

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

FACULTAD DE MEDICINA

DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA



REEMPLAZO VALVULAR AÓRTICO A TRAVÉS DE ESTERNOTOMÍA

PARCIAL SUPERIOR vs ESTERNOTOMÍA MEDIA CONVENCIONAL:

ESTUDIO EN 507 PACIENTES. ANÁLISIS MEDIANTE ÍNDICE DE

PROPENSIÓN.

TESIS DOCTORAL

YAZMIN YIBELI VERA RAMÍREZ

MADRID, 2018

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

FACULTAD DE MEDICINA

DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA



REEMPLAZO VALVULAR AÓRTICO A TRAVÉS DE ESTERNOTOMÍA
PARCIAL SUPERIOR vs ESTERNOTOMÍA MEDIA CONVENCIONAL:
ESTUDIO EN 507 PACIENTES. ANÁLISIS MEDIANTE ÍNDICE DE
PROPENSIÓN.

TESIS DOCTORAL

Doctoranda

Yazmin Yibeli Vera Ramírez

Co-directores

Dr. Raúl José Burgos Lázaro

Dr. Alberto Pablo Forteza Gil



*A mis padres,
a mis hermanos,
y a Gerardo.*

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Raúl José Burgos Lázaro, director de la tesis, por su tiempo, su interés, su confianza, sus consejos y su invaluable ayuda. Su experiencia ha sido decisiva para poder finalizar esta tesis.

Al Dr. Alberto Pablo Forteza Gil, director de la tesis, por su paciencia, su apoyo y sus enseñanzas. He crecido mucho como persona y como profesional a lo largo de estos años.

Al Dr. Evaristo Castedo Mejuto cuyo interés e ideas motivaron la ejecución de esta tesis.

A los Doctores: Carlos García Montero, Santiago Serrano Fiz, Carlos Esteban Martín López, Susana Villar García y Víctor Manuel Ospina Mosquera. Cirujanos del Servicio de Cirugía Cardíaca del Hospital Universitario Puerta de Hierro, por su motivación y estímulo constantes para avanzar en mi formación profesional.

A mis compañeros de residencia: Luis Eduardo Ricci Tovar, Juan Rafael Díaz López, Jorge Rivas Oyarzabal, Daniel Martínez López y Juan Esteban De Villareal Soto, por su aliento constante.

A Ana Royuela y Claudia Coscia, de la Unidad de Bioestadística del Hospital Universitario Puerta de Hierro, por su ayuda en el análisis e interpretación de los datos.

A mis padres y hermanos, y en especial a mi madre, por su amor, entrega y fortaleza incondicionales.

A mis suegros por sus consejos y su cariño.

Y a Gerardo, que me animó a hacer el Doctorado. Gracias por estar a mi lado cada día, y por su constante apoyo y motivación.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
1. DATOS HISTÓRICOS DE LA CIRUGÍA MÍNIMAMENTE INVASIVA SOBRE LA VÁLVULA AÓRTICA.....	3
2. EMBRIOLOGÍA DE LA CAJA TORÁCICA.....	5
3. ANATOMÍA DE LA CAJA TORÁCICA.....	8
3.1 TIPOS DE CAJA TORÁCICA.....	10
3.2 COLUMNA VERTEBRAL TORÁCICA.....	11
3.3 ANATOMÍA DEL ESTERNÓN.....	13
3.4 ANATOMÍA COSTILLAS.....	15
3.5 ANATOMÍA CARTÍLAGOS COSTALES.....	18
4. MALFORMACIONES CONGÉNITAS ESTERNALES.....	20
4.1 PECTUS EXCAVATUM.....	20
4.2 PECTUS CARINATUM.....	22
4.3 SÍNDROME DE POLAND.....	24
4.4 DEFECTOS DEL ESTERNÓN.....	25
4.4.1 HENDIDURA ESTERNAL.....	26
4.4.2 ECTOPIA CORDIS TORÁCICA.....	27
4.4.3 ECTOPIA CORDIS TORACOABDOMINAL.....	28
5. OTRAS DEFORMIDADES DE LA PARED TORÁCICA.....	30
5.1 SÍNDROME DE JEUNE.....	30
5.2 SÍNDROME DE JARCHO-LEVIN.....	31
6. INCISIONES TORÁCICAS PARA EL ABORDAJE QUIRÚRGICO DE LA VÁLVULA AÓRTICA.....	32
6.1 ESTERNOTOMÍA MEDIA.....	32
6.2 ACCESOS MÍNIMAMENTE INVASIVOS.....	32
7. TÉCNICA QUIRÚRGICA DE LA SUSTITUCIÓN VALVULAR AÓRTICA POR ESTERNOTOMÍA PARCIAL SUPERIOR EN “L” O “J”	35

7.1 SELECCIÓN DE LOS PACIENTES.....	36
7.2 PREPARACIÓN ANESTÉSICA.....	36
7.3 INCISIÓN UTILIZADA	37
7.4 CANULACIÓN Y CIRCULACIÓN EXTRACORPOREA.....	38
7.5 SUSTITUCIÓN VALVULAR.....	40
7.6 SALIDA DE CIRCULACIÓN EXTRACORPOREA Y CIERRE ESTERNAL.....	41
8. COMPLICACIONES DE LA ESTERNOTOMÍA NO INFECCIOSAS.....	43
8.1 HERNIA O EVENTRACIÓN SUBXIFOIDEA.....	44
8.2 DOLOR CRÓNICO.....	44
8.3 OSTEOCONDritis ASÉPTICA.....	45
8.4 INESTABILIDAD ESTERNAL EN AUSENCIA DE INFECCIÓN.....	45
8.4.1 FACTORES IMPLICADOS EN LA INESTABILIDAD ESTERNAL.....	46
8.4.2 CONSIDERACIONES BIOMEÁNICAS.....	46
8.4.3 MEDIDAS INTRAOPERATORIAS QUE PUEDEN DISMINUIR EL RIESGO DE DISRUPCIÓN ESTERNAL.....	47
8.4.4 CIERRE ESTERNAL.....	48
9. COMPLICACIONES INFECCIOSAS DE LA ESTERNOTOMÍA.....	50
9.1 MEDIASTINITIS.....	50
9.1.1 FACTORES DE RIESGO DE MEDIASTINITIS.....	50
9.1.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE MEDIASTINITIS.....	51
9.1.3 DIAGNÓSTICO DE MEDIASTINITIS.....	52
9.1.4 PATOGÉNESIS Y MICROBIOLOGÍA DE LA MEDIASTINITIS.....	52
9.1.5 MANEJO DE LA MEDIASTINITIS.....	52
JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	55
HIPÓTESIS DEL ESTUDIO.....	59
OBJETIVOS DEL ESTUDIO.....	63
1. OBJETIVO PRINCIPAL.....	65
2. OBJETIVOS SECUNDARIOS.....	65

MATERIAL Y MÉTODO.....	67
1. DISEÑO DEL ESTUDIO.....	69
2. PRINCIPIOS ÉTICOS DEL ESTUDIO.....	70
3. POBLACION ESTUDIADA.....	71
3.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	71
3.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	71
4. PROTOCOLO DE MANEJO INTRAHOSPITALARIO DE LOS PACIENTES DE CIRUGÍA CARDÍACA EN EL HUPHM.....	73
5. RECOGIDA DE DATOS.....	74
5.1 VARIABLES PREOPERATORIAS.....	74
5.2 VARIABLES INTRAOPERATORIAS.....	74
5.3 VARIABLES POSTOPERATORIAS.....	76
5.4 VARIABLES ANALÍTICAS EVALUADAS.....	76
5.5 ANÁLISIS DE MORTALIDAD.....	77
5.6 SEGUIMIENTO Y VALORACIÓN DE LA CALIDAD DE VIDA DE LOS SUPERVIVIENTES....	77
5.7 CRONOGRAMA DEL ESTUDIO.....	78
6. MÉTODO ESTADÍSTICO.....	79
6.1 ESTRATEGIA DE MANEJO DE LAS BASE DE DATOS	79
6.2 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	79
6.2.1 ANÁLISIS DESCRIPTIVO.....	79
6.2.2 ANÁLISIS COMPARATIVO.....	79
6.3 ANÁLISIS DE MORTALIDAD.....	83
6.4 ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE VIDA RELACIONADA CON LA SALUD EQ-5D ®	83
7. FUENTES BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS.....	84
8. ELABORACIÓN DEL MANUSCRITO.....	85
9. NORMATIVA DE VANCUVER.....	86
10. CONFLICTO DE INTERESES.....	87
RESULTADOS.....	89

1. ANÁLISIS DE VARIABLES PREOPERATORIAS.....	91
1.1 VARIABLES DEMOGRÁFICAS.....	91
1.2 CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS.....	92
1.3 ESTRATIFICACIÓN DEL RIESGO QUIRÚRGICO.....	95
1.4 COMORBILIDADES.....	101
2. ANÁLISIS DE VARIABLES INTRAOPERATORIAS.....	105
2.1 TIPO DE CIRUGÍA (EMERGENTE, URGENTE O ELECTIVA).....	105
2.2 TIPO DE CANULACIÓN PARA LA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA.....	106
2.3 TIPOS DE PRÓTESIS IMPLANTADAS.....	106
2.4 CONVERSION DEL ABORDAJE QUIRÚRGICO DE EPS A EMC.....	108
2.5 TIEMPO DE CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA Y DE ISQUEMIA MIOCÁRDICA.....	108
2.6 USO DE BALON DE CONTRAPULSACIÓN INTRAAÓRTICA.....	110
3. ANÁLISIS DE VARIABLES POSTOPERATORIAS.....	112
3.1 TIEMPO DE ESTANCIA EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS Y TIEMPO DE ESTANCIA HOSPITALARIA.....	112
3.2 TIEMPO CON VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA.....	114
3.3 DÉBITO A TRAVÉS DE LOS TUBOS DE DRENAJE MEDIASTÍNICOS.....	115
3.4 TOTAL DE UNIDADES DE HEMODERIVADOS TRASFUNDIDOS EN LAS PRIMERAS 24 HORAS TRAS LA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA.....	116
3.5 REINTERVENCIÓN QUIRÚRGICA POR SANGRADO.....	117
3.6 INFARTO AGUDO DE MIOCARDIO PERIOPERATORIO.....	117
3.7 BAJO GASTO CARDÍACO QUE REQUIRIÓ SOPORTE INOTRÓPICO.....	118
3.8 FIBRILACION AURICULAR POTOPERATORIA.....	119
3.9 IMPLANTE DE MARCAPASOS PERMANENTE.....	119
3.10 LEAK PERIPROTÉSICO.....	120
3.11 OTROS EVENTOS CARDIOVASCULARES.....	121
3.12 COMPLICACIONES PULMONARES.....	121
3.13 DERRAME PLEURAL.....	122
3.14 NEUMOTÓRAX.....	122

3.15 IMPLANTE DE DRENAJE ENDOTORÁCICO.....	123
3.16 ACCIDENTE CEREBROVASCULAR.....	123
3.17 EVENTOS NEUROLÓGICOS PERIFÉRICOS.....	124
3.18 FRACASO RENAL AGUDO.....	124
3.19 REQUERIMIENTO DE HEMODIÁLISIS EN EL POSTOPERATORIO.....	124
3.20 INFECCIÓN OPERATORIA.....	124
4. VARIABLES ANALÍTICAS EVALUADAS.....	126
4.1 VARIABLES ANALÍTICAS INTRAOPERATORIAS.....	126
4.1.1 TIEMPO DE CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA.....	126
4.1.2 TIEMPO DE ISQUEMIA MIOCÁRDICA.....	128
4.2. VARIABLES ANALITICAS POSTOPERATORIAS.....	128
4.2.1 TIEMPO DE ESTANCIA EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS.....	128
4.2.2 TIEMPO DE ESTANCIA HOSPITALARIA.....	131
4.2.3 TIEMPO DE VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA.....	131
4.2.4 DÉBITO A TRAVÉS DE LOS TUBOS DE DRENAJE MEDIASTÍNICOS.....	132
4.2.5 TOTAL DE UNIDADES DE HEMODERIVADOS TRASFUNDIDOS EN LAS PRIMERAS 24 HORAS TRAS LA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA.....	134
4.2.6 TOTAL DE UNIDADES DE HEMATIES TRASFUNDIDOS EN LAS PRIMERAS 24 HORAS TRAS LA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA.....	135
4.2.7 INFARTO AGUDO DE MIOCARDIO PERIOPERATORIO.....	137
4.2.8 BAJO GASTO CARDÍACO QUE REQUIRIÓ SOPORTE INOTRÓPICO.....	137
4.2.9 FIBRILACIÓN AURICULAR POSTOPERATORIA.....	138
4.2.10 IMPLANTE DE MARCAPASOS PERMANENTE.....	140
4.2.11 LEAK PERIPROTÉSICO.....	141
4.2.12 COMPLICACIONES PULMONARES.....	141
4.2.13 DERRAME PLEURAL.....	143
4.2.14 NEUMOTÓRAX.....	145
4.2.15 IMPLANTE DE DRENAJE ENDOTORÁCICO.....	146

4.2.16 ACCIDENTE CEREBROVASCULAR.....	146
4.2.17 FRACASO RENAL AGUDO.....	147
4.2.18 REQUERIMIENTO DE HEMODIÁLISIS EN EL POSTOPERATORIO.....	149
4.2.19 INFECCION OPERATORIA.....	149
5. ANÁLISIS DE LA MORTALIDAD.....	150
6. SEGUIMIENTO.....	160
6.1 INCIDENCIA DE EVENTOS CARDIOVASCULARES MAYORES.....	161
6.1.1 INFARTO AGUDO DE MIOCARDIO.....	162
6.1.2 INSUFICIENCIA CARDÍACA.....	162
6.1.3 ARRITMIAS CARDÍACAS.....	163
6.1.4 IMPLANTE DE MARCAPASOS PERMANENTE.....	163
6.1.5 VALVULOPATÍAS CARDÍACAS DIAGNOSTICADAS DE NOVO.....	164
6.1.6 ENDOCARDITIS PROTÉSICA AÓRTICA.....	164
6.1.7 REINTERVENCION SOBRE LA VÁLVULA AÓRTICA.....	165
6.1.8 ENFERMEDAD ARTERIAL OCLUSIVA CRÓNICA.....	165
6.1.9 ACCIDENTE CEREBROVASCULAR.....	166
6.1.10 INGRESOS HOSPITALARIOS POR CAUSAS CARDIOVASCULARES.....	166
6.2 CLASE FUNCIONAL (NYHA) TRAS LA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA.....	167
6.3 CALIDAD DE VIDA RELACIONADA CON LA SALUD TRAS LA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA.....	169
DISCUSIÓN.....	179
CONCLUSIONES.....	193
ANEXOS.....	197
ANEXO I. APROBACIÓN DE LA COMITÉ ÉTICO DE INVESTIGACIÓN DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO PUERTA DE HIERRO MAJADAHONDA.....	199
ANEXO II. HOJA PATRÓN DE RECOGIDA DE DATOS PRIMARIOS.....	200
ANEXO III. ENCUESTA DE SEGUIMIENTO CLÍNICO SOBRE LA INCIDENCIA DE EVENTOS CARDIOVACULARES MAYORES Y CLASE FUNCIONAL NYHA TRAS EL ALTA HOSPITALARIA.....	201

ANEXO IV. ENCUESTA DE SEGUIMIENTO CLÍNICO SOBRE LA CALIDAD DE VIDA RELACIONADA CON LA SALUD TRAS EL ALTA HOSPITALARIA. CUESTIONARIO EQ-5D-3L®	202
ANEXO V. HOJA PATRÓN DE RECOGIDA DE DATOS SECUNDARIOS.....	203
ANEXO VI. PUBLICACIONES EN CONGRESOS NACIONALES.....	204
ANEXO VII. PUBLICACIONES EN REVISTAS NACIONALES.....	206
BIBLIOGRAFÍA.....	211

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Variables preoperatorias.....	75
Tabla 2. Variables intraoperatorias.....	75
Tabla 3. Variables postoperatorias.....	76
Tabla 4. Variables analíticas.....	77
Tabla 5. Variables consideradas en el seguimiento de los pacientes.....	77
Tabla 6. Estratificación del riesgo quirúrgico del total de la población estudiada, en bajo y alto riesgo después de aplicar los modelos predictivos de riesgo.....	100
Tabla 7. Estratificación de los grupos estudiados en bajo y alto riesgo quirúrgico después de aplicar los modelos predictivos de estimación de riesgo para CCA.....	100
Tabla 8. Distribución de las comorbilidades en el total de la población y los grupos estudiados (ECM y EPS).....	103
Tabla 9. Comparación de las variables confusuras para el tiempo de CEC y el tiempo de isquemia miocárdica.....	126
Tabla 10. Tabla de contingencia para el emparejamiento en el tiempo de CEC y el tiempo de isquemia miocárdica.....	126
Tabla 11. Resultados del ATT para el tiempo de CEC.....	127
Tabla 12. Resultados del ATT para el tiempo de isquemia miocárdica.....	128
Tabla 13. Comparación de las variables confusuras para el tiempo de estancia en la UCI, tiempo de estancia hospitalaria y tiempo de ventilación mecánica invasiva.....	129
Tabla 14. Tabla de contingencia para el emparejamiento del tiempo de estancia en la UCI, tiempo de estancia hospitalaria y tiempo de ventilación mecánica invasiva.....	128
Tabla 15. Resultados del ATT para el tiempo de estancia en la UCI.....	130
Tabla 16. Resultados del OR para el tiempo de estancia en la UCI.....	130
Tabla 17. Resultados del ATT para el tiempo de estancia hospitalaria.....	131
Tabla 18. Resultados del OR para el tiempo de estancia hospitalaria.....	131
Tabla 19. Resultados del ATT para el tiempo de ventilación mecánica invasiva.....	132
Tabla 20. Resultados del OR para el tiempo de ventilación mecánica invasiva.....	132

Tabla 21. Comparación de las variables confusuras para el débito a través de los tubos de drenaje mediastínicos en mL.....	133
Tabla 22. Tabla de contingencia para el emparejamiento en el débito a través de los tubos de drenaje mediastínicos en mL.....	132
Tabla 23. Resultados del ATT para el débito a través de los tubos de drenaje mediastínicos en mL.....	134
Tabla 24. Resultado del análisis multivariante estimativo para el total de unidades de hemoderivados trasfundidos en las primeras 24 horas tras la cirugía.....	134
Tabla 25. Comparación de las variables confusuras para el total de unidades de glóbulos rojos trasfundidos en las primeras 24 horas tras la cirugía.....	135
Tabla 26. Tabla de contingencia para el emparejamiento en el total de unidades de glóbulos rojos trasfundidos en las primeras 24 horas tras la cirugía.....	135
Tabla 27. Resultados del ATT para el total de unidades de glóbulos rojos trasfundidos en las primeras 24 horas tras la cirugía.....	136
Tabla 28. Resultados del OR para el total de unidades de glóbulos rojos trasfundidos en las primeras 24 horas tras la cirugía.....	137
Tabla 29. Resultados del análisis univariante estimativo del IAM en el postoperatorio inmediato.....	137
Tabla 30. Resultados del análisis multivariante estimativo para el bajo gasto cardíaco que requirió soporte inotrópico en el postoperatorio inmediato.....	138
Tabla 31. Comparación de las variables confusuras para la FA postoperatoria.....	138
Tabla 32. Tabla de contingencia para la FA postoperatoria.....	139
Tabla 33. Resultados del ATT para la FA postoperatoria.....	140
Tabla 34. Resultados del OR para la FA postoperatoria.....	140
Tabla 35. Resultados del análisis univariante estimativo del implante de MCP.....	140
Tabla 36. Resultados del análisis multivariante estimativo para el leak periprotésico.....	141
Tabla 37. Comparación de las variables confusuras para las complicaciones pulmonares en el postoperatorio inmediato.....	142
Tabla 38. Tabla de contingencia para las complicaciones pulmonares en el postoperatorio inmediato.....	141

Tabla 39. Resultados del ATT para las complicaciones pulmonares en el postoperatorio inmediato.....	143
Tabla 40. Resultados del OR para las complicaciones pulmonares en el postoperatorio inmediato.....	143
Tabla 41. Comparación de las variables confusuras del derrame pleural en el postoperatorio inmediato.....	144
Tabla 42. Tabla de contingencia del derrame pleural en el postoperatorio inmediato.....	143
Tabla 43. Resultados del ATT del derrame pleural en el postoperatorio inmediato.....	145
Tabla 44. Resultados del OR del derrame pleural en el postoperatorio inmediato.....	145
Tabla 45. Resultados del análisis univariante estimativo del neumotórax en el postoperatorio inmediato.....	145
Tabla 46. Resultados del análisis multivariante estimativo del implante de DET en el postoperatorio inmediato.....	146
Tabla 47. Resultados del análisis multivariante estimativo en el ACV en el postoperatorio inmediato.....	146
Tabla 48. Comparación de las variables confusuras del FRA en el postoperatorio inmediato.....	147
Tabla 49. Tabla de contingencia del FRA en el postoperatorio inmediato.....	147
Tabla 50. Resultados del ATT del FRA en el postoperatorio inmediato.....	148
Tabla 51. Resultados del OR del FRA en el postoperatorio inmediato.....	148
Tabla 52. Resultados del análisis multivariante estimativo para el requerimiento de hemodiálisis en el postoperatorio inmediato.....	149
Tabla 53. Resultados del análisis univariante estimativo para la infección operatoria.....	149
Tabla 54. Mortalidad global acumulada en el total de la población estudiada.....	151
Tabla 55. Mortalidad hospitalaria acumulada en el total de la población estudiada.....	152
Tabla 56. Mortalidad global acumulada en los grupos (ECM y EPS).....	153
Tabla 57. Mortalidad hospitalaria acumulada en los grupos (ECM y EPS).....	154
Tabla 58. Distribución de los problemas de salud en los supervivientes por dimensiones y rangos de edad expresada en porcentajes.....	172

Tabla 59. Distribución de la puntuación de la EVA en los supervivientes por rangos de edad expresada en media y desviación estándar.....	177
Tabla 60. Distribución de la puntuación del EQ-5D índice ® en los supervivientes por rangos de edad expresada en media y desviación estándar.....	178

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ilustración de la incisión esternal en J descrita por Svensson en 1997.....	3
Figura 2. Dorso del embrión de humano.....	5
Figura 3. Desarrollo embriológico de la columna vertebral que refleja el desplazamiento inicial del esclerotoma a partir del somita, la separación de las porciones esclerotomales del somita en mitad anterior (A) y posterior (P), la fusión de las porciones anterior y posterior de los esclerotomas para formar los cuerpos vertebrales, y el reordenamiento de la notocorda, los miotomas a la par con la distribución de las arterias intercostales y los nervios raquídeos.....	6
Figura 4. Desarrollo embriológico del esternón.....	7
Figura 5. Cara anterior de la caja torácica.....	8
Figura 6. Cara posterior de la caja torácica.....	9
Figura 7. Primera, sexta y doceava vértebras torácicas, visión superior. Sexta y séptima vértebras torácicas, visión lateral.....	12
Figura 8. Cara anterior, borde lateral y ubicación del esternón en relación con los cuerpos vertebrales.....	14
Figura 9. Sexta y octava costillas derechas, vista posterior.....	17
Figura 10. Pectus excavatum.....	21
Figura 11. Pectus carinatum.	23
Figura 12. Síndrome de Poland.....	25
Figura 13. Hendidura esternal.....	26
Figura 14. Imagen de TAC que muestra una ectopia cordis.....	27
Figura 15. Ectopia cordis toracoabdominal.....	28
Figura 16. Síndrome de Jeune.....	30
Figura 17. Reconstrucción 3D del Síndrome de Jarcho-Levin.....	31
Figura 18. Ilustración de varias incisiones de acceso mínimamente invasivo para cirugía sobre la válvula aórtica.....	33
Figura 19. Herida en proceso de cicatrización de una esternotomía parcial superior.....	35

Figura 20. Esternotomía parcial superior en J por el cuarto espacio intercostal derecho.....	37
Figura 21. Colocación del separador esternal previa apertura del pericardio.....	38
Figura 22. Canulación arterial y venosa central.....	39
Figura 23. Pinzamiento aórtico y administración de cardioplejía anterógrada.....	39
Figura 24. Exposición de la válvula aórtica.....	40
Figura 25. Implante valvular aórtico.....	40
Figura 26. Cierre de la esternotomía.....	41
Figura 27. Imagen de TAC que ilustra una hernia o eventración subxifoidea.....	43
Figura 28. Uso de chaleco esternal.....	51
Figura 29. Terapia de presión negativa esternal.....	53
Figura 30. Colgajo de dorsal ancho.....	54
Figura 31. Esquema del estudio.....	69
Figura 32. Cronograma del estudio.....	78
Figura 33. Diagrama de flujo de los pacientes estudiados.....	91
Figura34. Distribución de la población estudiada según el género.....	92
Figura 35. Distribución de los grupos (ECM y EPS) según el género.....	92
Figura 36. Distribución del diagnóstico en el total de la población estudiada.....	93
Figura 37. Distribución del diagnóstico en los grupos (ECM y EPS).....	93
Figura 38. Distribución de la NYHA en el total de la población estudiada.....	94
Figura 39. Distribución de la NYHA en los grupos (ECM y EPS).....	94
Figura 40. Distribución de la FEVI en el total de la población estudiada.....	95
Figura 41. Distribución de la FEVI de los grupos (ECM y EPS).....	95
Figura 42. Puntuación del EUROSCORE I en el total de la población estudiada.....	96
Figura 43. Puntuación del EUROSCORE I en el grupo de ECM.....	96
Figura 44. Puntuación del EUROSCORE I en el grupo de EPS.....	97
Figura 45. Puntuación del EUROSCORE II en el total de la población estudiada.....	97
Figura 46. Puntuación del EUROSCORE II en el grupo de ECM.....	98

Figura 47. Puntuación del EUROSCORE II en el grupo de EPS.....	98
Figura 48. Puntuación del Parsonnet en el total de la población estudiada.....	99
Figura 49. Puntuación del Parsonnet en el grupo de ECM.....	99
Figura 50. Puntuación del Parsonnet en el grupo de EPS.....	100
Figura 51. Distribución del total de la población estudiada en bajo y alto riesgo quirúrgico después de aplicar los modelos predictivos de riesgo.....	101
Figura 52. Distribución en el grupo de ECM en bajo y alto riesgo quirúrgico después de aplicar los modelos predictivos de estimación de riesgo para CCA.....	101
Figura 53. Distribución en el grupo de EPS en bajo y alto riesgo quirúrgico después de aplicar los modelos predictivos de estimación de riesgo para CCA.....	102
Figura 54. Distribución de las comorbilidades en el total de la población estudiada.....	102
Figura 55. Distribución de las comorbilidades en el grupo de ECM.....	103
Figura 56. Distribución de las comorbilidades en el grupo de EPS.....	104
Figura 57. Distribución del tipo de cirugía en el total de la población estudiada.....	105
Figura 58. Distribución del tipo de cirugía de los grupos (ECM y EPS).....	105
Figura 59. Tipo de canulación en el total de la población estudiada.....	106
Figura 60. Tipo prótesis implantada en el total de la población estudiada.....	106
Figura 61. Tipo prótesis implantada en los grupos (ECM y EPS).....	107
Figura 62. Comparación de los modelo de prótesis utilizadas: prótesis convencional con sutura y prótesis sin sutura en el total de la población estudiada.....	107
Figura 63. Utilización de la prótesis sin sutura en los grupos (ECM y EPS).....	108
Figura 64. Tiempo de CEC en el total de la población estudiada.....	108
Figura 65. Tiempo de isquemia miocárdica en el total de la población estudiada.....	109
Figura 66. Tiempo de CEC en los grupos (ECM y EPS).....	109
Figura 67. Tiempo de isquemia miocárdica en los grupos (ECM y EPS).....	110
Figura 68. Distribución del implante de balón de contra pulsación intraaórtico en el total de la población estudiada.....	110
Figura 69. Distribución del implante de balón de contra pulsación intraaórtico en los grupos (ECM y EPS).....	111

Figura 70. Tiempo de estancia en la UCI del total de la población estudiada.....	112
Figura 71. Tiempo de estancia en la UCI de los grupos (ECM y EPS).....	112
Figura 72. Tiempo de estancia hospitalaria del total de la población estudiada.....	113
Figura 73. Tiempo de estancia hospitalaria de los grupos (ECM y EPS).....	113
Figura 74. Tiempo de ventilación mecánica invasiva del total de la población estudiada.....	114
Figura 75. Tiempo de ventilación mecánica invasiva de los grupos (ECM y EPS).....	114
Figura 76. Débito por los tubos de drenaje mediastínicos en mL del total de la población estudiada.....	115
Figura 77. Débito por los tubos de drenaje mediastínicos en mL en los grupos (ECM y EPS).....	115
Figura 78. Hemoderivados trasfundidos en las primeras 24 horas tras la cirugía en el total de la población estudiada.....	116
Figura 79. Hemoderivados trasfundidos en las primeras 24 horas tras la cirugía en los grupos (ECM y EPS).....	116
Figura 80. Reintervenciones por sangrado en el postoperatorio inmediato en el total de la población estudiada.....	117
Figura 81. Reintervenciones por sangrado en el postoperatorio inmediato en los grupos (ECM y EPS).....	117
Figura 82. IAM en el postoperatorio inmediato en el total de la población y en los grupos estudiados (ECM y EPS).....	118
Figura 83. Bajo gasto que requirió inotrópicos en el postoperatorio inmediato en el total de la población y en los grupos estudiados (ECM y EPS).....	118
Figura 84. Fibrilación auricular postoperatoria en el total de la población y en los grupos estudiados (ECM y EPS).....	119
Figura 85. Requerimiento de implante de MCP en el postoperatorio inmediato en el total de la población y en los grupos estudiados (ECM y EPS).....	119
Figura 86. Leak periprotésico en el total de la población y en los grupos estudiados (ECM y EPS).....	120
Figura 87. Grado de severidad de los leaks periprotésicos en la población estudiada.....	120

Figura 88. Grado de severidad de los leaks periprotésicos en los grupos (ECM y EPS).....	121
Figura 89. Complicaciones pulmonares en el postoperatorio inmediato en el total de la población y en los grupos estudiados (ECM y EPS).....	121
Figura 90. Derrame pleural en el postoperatorio inmediato en el total de la población y en los grupos estudiados (ECM y EPS).....	122
Figura 91. Neumotórax en el postoperatorio inmediato en el total de la población y en los grupos estudiados (ECM y EPS).....	122
Figura 92. Requerimiento de implante de DET en el postoperatorio inmediato en el total de la población y en los grupos estudiados (ECM y EPS).....	123
Figura 93. ACV en el postoperatorio inmediato en el total de la población y en los grupos estudiados (ECM y EPS).....	123
Figura 94. FRA en el postoperatorio inmediato en el total de la población y en los grupos estudiados (ECM y EPS).....	124
Figura 95. Requerimiento de hemodiálisis en el postoperatorio inmediato en el total de la población estudiada y en los grupos estudiados (ECM y EPS).....	125
Figura 96. Infección operatoria en el total de la población y en los grupos estudiados (ECM y EPS).....	125
Figura 97. Zona de soporte común para las variables de tiempo de CEC y tiempo de isquemia miocárdica en los grupos estudiados (ECM y EPS) antes y después del emparejamiento.....	127
Figura 98. Zona de soporte común para las variables de tiempo de estancia en la UCI, tiempo de estancia hospitalaria y tiempo de ventilación mecánica invasiva en los grupos estudiados (ECM y EPS) antes y después del emparejamiento.....	130
Figura 99. Zona de soporte común para la variable débito a través de los tubos de drenaje mediastínicos en ML en ambos grupos (ECM y EPS) antes y después del emparejamiento.....	133
Figura 100. Zona de soporte común para la variable total de unidades de glóbulos rojos trasfundidos en las primeras 24 horas tras la cirugía en ambos grupos (ECM y EPS) antes y después del emparejamiento.....	136
Figura 101. Zona de soporte común para la variable FA postoperatoria en ambos grupos (ECM y EPS) antes y después del emparejamiento.....	139
Figura 102. Zona de soporte común para la variable complicaciones pulmonares en ambos grupos (ECM y EPS) antes y después del emparejamiento.....	142

Figura 103. Zona de soporte común para la variable derrame pleural en ambos grupos (ECM y EPS) antes y después del emparejamiento.....	144
Figura 104. Zona de soporte común para la variable FRA en ambos grupos (ECM y EPS) antes y después del emparejamiento.....	148
Figura 105. Distribución de la mortalidad por género en el total de la población estudiada.....	150
Figura 106. Distribución de la mortalidad por género en los grupos (ECM y EPS).....	150
Figura 107. Mortalidad global en el total de la población estudiada (Kaplan Meier).....	151
Figura 108. Mortalidad hospitalaria en el total de la población estudiada (Kaplan Meier).....	152
Figura 109. Mortalidad global en los grupos (ECM y EPS) (Kaplan Meier).....	153
Figura 110. Mortalidad hospitalaria en los grupos (ECM y EPS) (Kaplan Meier).....	154
Figura 111. Causas de mortalidad hospitalaria en el total de la población estudiada....	155
Figura 112. Causas de mortalidad hospitalaria en los grupos (ECM y EPS).....	156
Figura 113. Causas de mortalidad tardía en el total de la población estudiada.....	156
Figura 114. Causas de mortalidad tardía CVS y no CVS en el total la población estudiada.....	157
Figura 115. Causas de mortalidad tardía en los grupos (ECM y EPS).....	158
Figura 116. Causas de mortalidad tardía CVS y no CVS en el grupo de ECM.....	158
Figura 117. Causas de mortalidad tardía CVS y no CVS en el grupo de EPS.....	159
Figura 118. Distribución del total de los supervivientes según el género.....	160
Figura 119. Distribución del total los supervivientes por género en los grupos (ECM y EPS).....	161
Figura 120. Eventos cardiovasculares mayores durante el seguimiento en el total de los supervivientes y en los grupos estudiados (ECM y EPS).....	161
Figura 121. IAM observados durante el seguimiento en el total de los supervivientes y en los grupos estudiados (ECM y EPS).....	162
Figura 122. ICC observada durante el seguimiento en el total de los supervivientes y en los grupos estudiados (ECM y EPS).....	162
Figura 123. Arritmias cardíacas observadas durante el seguimiento en el total de los supervivientes y en los grupos estudiados (ECM y EPS).....	163

Figura 124. Implante de MCP permanente durante el seguimiento en el total de los supervivientes y en los grupos estudiados (ECM y EPS).....	163
Figura 125. Valvulopatías cardíacas halladas de novo durante el seguimiento en el total de los supervivientes y en los grupos estudiados (ECM y EPS).....	164
Figura 126. Endocarditis protésica aórtica durante el seguimiento en el total de los supervivientes y en los grupos estudiados (ECM y EPS).....	164
Figura 127. Reintervenciones sobre la válvula aórtica durante el seguimiento en el total de los supervivientes y en los grupos estudiados (ECM y EPS).....	165
Figura 128. EAOA durante el seguimiento en el total de los supervivientes y en los grupos estudiados (ECM y EPS).....	165
Figura 129. ACV durante el seguimiento en el total de los supervivientes y en los grupos estudiados (ECM y EPS).....	166
Figura 130. Ingresos hospitalarios por causas CVS durante el seguimiento en el total de los supervivientes y en los grupos estudiados (ECM y EPS).....	166
Figura 131. Evolución de la NYHA en el total de los supervivientes tras la intervención quirúrgica.....	167
Figura 132. Distribución de la NYHA en el total de los supervivientes antes y después de la intervención quirúrgica expresada en número de pacientes y porcentajes.....	167
Figura 133. Distribución de la NYHA en los supervivientes del grupo de ECM antes y después de la intervención quirúrgica expresada en número de pacientes y porcentajes.....	168
Figura 134. Distribución de la NYHA en los supervivientes del grupo de EPS antes y después de la intervención quirúrgica expresada en número de pacientes y porcentajes.....	168
Figura 135. Supervivientes que manifestaron problemas de salud por número de dimensiones afectadas.....	169
Figura 136. Grado de severidad en los problemas de salud referidos por los supervivientes.....	170
Figura 137. Problemas de salud referidos por los supervivientes por cada dimensión valorada.....	170
Figura 138. Distribución por género de los problemas de salud referidos por los supervivientes.....	171

Figura 139. Problemas de salud referidos por las mujeres supervivientes por cada dimensión valorada.....	171
Figura 140. Problemas de salud referidos por los hombres supervivientes por cada dimensión valorada.....	172
Figura 141. Distribución de los problemas de salud en los supervivientes por dimensiones y rangos de edad expresada en porcentajes.....	173
Figura 142. Supervivientes del grupo de ECM que manifestaron problemas de salud por número de dimensiones afectadas.....	174
Figura 143. Grado de severidad de los problemas de salud referidos por los supervivientes del grupo de ECM.....	174
Figura 144. Problemas de salud referidos por los supervivientes del grupo de ECM por cada dimensión valorada.....	175
Figura 145. Supervivientes del grupo de EPS que manifestaron problemas de salud por número de dimensiones afectadas.....	175
Figura 146. Grado de severidad de los problemas de salud referidos por los supervivientes del grupo de EPS.....	176
Figura 147. Problemas de salud referidos por los supervivientes del grupo de EPS por cada dimensión valorada.....	177
Figura 148. Distribución de la puntuación de la EVA y el complementario del EQ-5D index® en los supervivientes por rangos de edad expresada en medias.....	178

ABREVIATURAS

EPS	Esternotomía Parcial Superior.
RVAMI	Reemplazo valvular aórtico por abordaje mínimamente invasivo.
ECM	Esternotomía Convencional Media.
VAC	Sistema de cierre asistido por vacío.
SVA	Sustitución Valvular Aórtica.
HUPHM	Hospital Universitario Puerta de Hierro de Majadahonda.
CCA	Cirugía Cardíaca.
UCI	Unidad de Cuidados Intensivos.
NYHA	New York Heart Association.
EQ-5D	Instrumento estandarizado desarrollado por el Grupo EuroQol para medir la calidad de vida relacionada con la salud del individuo basado en cinco dimensiones.
CVS	Cardiovascular o cardiovasculares.
AMM	Asociación Médica Mundial.
VPA	Valoración Preanestésica.
CEC	Circulación Extracorpórea.
EQ-5D-3L	Versión aplicable en adultos con 3 niveles de opciones de respuesta del Instrumento estandarizado desarrollado por el Grupo EuroQol para medir la calidad de vida relacionada con la salud del individuo basado en cinco dimensiones
BCIA	Balón de Contrapulsación Intra-aórtica.
EA	Estenosis Aórtica.
IA	Insuficiencia Aórtica.
DLA	Doble Lesión Aórtica.
EI	Endocarditis Infecciosa.
FEVI	Fracción de Eyección del Ventrículo Izquierdo.
EUROSCORE	Modelo de estimación de riesgo quirúrgico en cirugía cardíaca.

PARSONNET	Modelo de estimación de riesgo quirúrgico en cirugía cardíaca.
IMC	Índice de Masa Corporal.
EPOC	Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica.
HTA	Hipertensión Arterial
DM	Diabetes Mellitus.
DL	Dislipemia.
EAOC	Enfermedad Arterial Oclusiva Crónica.
IRC	Insuficiencia Renal Crónica.
ACV	Accidente Cerebro Vascular.
IAM	Infarto Agudo de Miocardio.
FA	Fibrilación Auricular.
HTP	Hipertensión Pulmonar.
PAS	Presión Arterial Sistólica.
AI	Aurícula Izquierda.
VCS	Vena Cava Superior.
mL	Militros.
MCP	Marcapasos permanente.
IOT	Intubación Orotraqueal.
VMNI	Ventilación Mecánica No Invasiva.
DET	Drenaje Endotorácico.
FRA	Fracaso Renal Agudo.
PCO	Punto de Corte Óptimo.
IO	Infección Operatoria.
EVA	Escala Visual Analógica.
IP	Índice de Propensión.
ATE	Efecto medio del tratamiento.
ATT	Efecto medio del Tratamiento en los Tratados.
EQ-5D índex	Índice de salud EQ-5D.

INCA	Red de Información Científica Automatizada.
ISBN	International Standard Book Number.
ISSN	International Standard Serial Number.
SIGLE	System for Information on Grey Literature in Europe.
EAGLE	European Association for Grey Literature Explotation.
ICMIE	Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas.
ICMJE	International Committee of Medical Journal Edotors.
CIV	Comunicación Interventricular.
IM	Insuficiencia Mitral.
OR	Odds Ratio.
VHC	Virus de Hepatitis C.
IVU	Infección de vías urinarias.
ICC	Insuficiencia Cardíaca.
TCE	Trauma Cráneo Encefálico.
STS	The Society of Thoracic Surgenos.
RVA	Reemplazo valvular aórtico.
STS SCORE	Modelo de estimación de riesgo quirúrgico en cirugía cardíaca.
AHA	American Heart Association.
ACC	American College of Cardiology.
RVQ	Reemplazo valvular quirúrgico.
TAVR	Reemplazo valvular transcatóter.
TAVI	Transcatheter Aortic Valve Implantation.

RESUMEN

REEMPLAZO VALVULAR AÓRTICO A TRAVÉS DE ESTERNOTOMÍA PARCIAL
SUPERIOR VS ESTERNOTOMÍA CONVENCIONAL MEDIA: ESTUDIO EN 507 PACIENTES.
ANÁLISIS MEDIANTE ÍNDICE DE PROPENSIÓN.

Objetivos: El propósito del estudio fue analizar los resultados de la sustitución valvular aórtica (SVA) por la vía mínimamente invasiva a través de esternotomía parcial superior (EPS).

Métodos: Entre enero de 2011 y diciembre de 2016, 507 pacientes consecutivos fueron sometidos a SVA simple, 306 mediante esternotomía convencional media (ECM) y 201 por esternotomía parcial superior (EPS). Se aplicó el índice de propensión para comparar los resultados a corto, mediano y largo plazo de ambas técnicas en 201 pares de pacientes.

Resultados: La edad media fue de $70 \pm 11,5$ años, el 60% eran hombres, y el 58% presentaban el diagnóstico de estenosis aórtica severa. El 89% de las intervenciones quirúrgicas fueron realizadas de forma electiva. Con un EuroSCORE II mediano de 1,58% (0,99-2,46). En el 60% de los casos se implantó una prótesis biológica. La mediana del tiempo de isquemia y circulación extracorpórea para EPS y EMC fue de 82 minutos (72-92) y 102 minutos (90-114) vs 66 minutos (55-75) y 87 minutos (75-101), respectivamente ($p < 0,05$). Los pacientes con ECM presentaron mayor sangrado postoperatorio y necesidad de transfusión de hemoderivados que los pacientes con EPS ($p < 0,05$). Se demostró que los pacientes sometidos a EPS permanecían más tiempo en la unidad de cuidados intensivos ($p < 0,05$). No se encontraron diferencias significativas en cuanto al tiempo de intubación y el tiempo de estancia hospitalaria entre los dos grupos. No hubo diferencias significativas en la incidencia de eventos adversos cardiovasculares y cerebrovasculares mayores en el postoperatorio entre los dos grupos. Se observó que los pacientes con EPS tenían más posibilidades de implante de drenaje endotorácico en el postoperatorio inmediato que los de ECM ($p < 0,05$). La mortalidad hospitalaria fue del 3,7%, sin diferencias significativas entre ambos grupos. La supervivencia a los 5 años fue del 82% en ECM y del 84% para la EPS ($p > 0,05$). Tras la intervención quirúrgica el 96% de los pacientes se encontraban en clase funcional NYHA I o II y tenían una media de índice de salud EQ-5D[®] de 0,81 sin diferencias significativas entre ambos grupos.

Conclusión: La sustitución valvular aórtica por vía mínimamente invasiva (EPS) es una técnica segura con resultados a corto, mediano y largo plazo comparables a la ECM. Se asocia con menor sangrado y requerimientos de transfusión de hemoderivados en el postoperatorio; pero con un mayor tiempo de isquemia y de circulación extracorpórea. Será preciso más casuística para determinar el beneficio de esta técnica en la reducción de otras complicaciones postoperatorias.

INTRODUCCIÓN

“El lenguaje es el sello de todas las admirables invenciones humanas”

Galileo Galilei (1564 – 1642)

Astrónomo, filósofo, ingeniero, matemático y físico.

1. DATOS HISTÓRICOS DE LA CIRUGÍA MÍNIMAMENTE INVASIVA SOBRE LA VÁLVULA AÓRTICA

Durante los primeros años de la cirugía cardíaca, las diferentes patologías se abordaban preferentemente a través de toracotomías anterolaterales o posterolaterales. A medida que las intervenciones cardíacas se hicieron más complejas, estas incisiones a menudo se extendieron a través del esternón para poder tener acceso al corazón y ambas cavidades pleuras a través de una única incisión. Esta incisión se conoce desde aquellos tiempos como incisión en concha de almeja “clamshell”. La esternotomía axial media, descrita por primera vez por Herbert Milton, cirujano inglés que la practicó en el Hospital Kasr El Aini en El Cairo en 1897 (1,2); fue popularizada por Julian a mediados de la década de los años 1950 (3,4), esta incisión ofrecía una exposición más amplia del corazón, convirtiéndose así, en el abordaje rutinario del pericardio, las cavidades cardíacas y los grandes vasos (4).

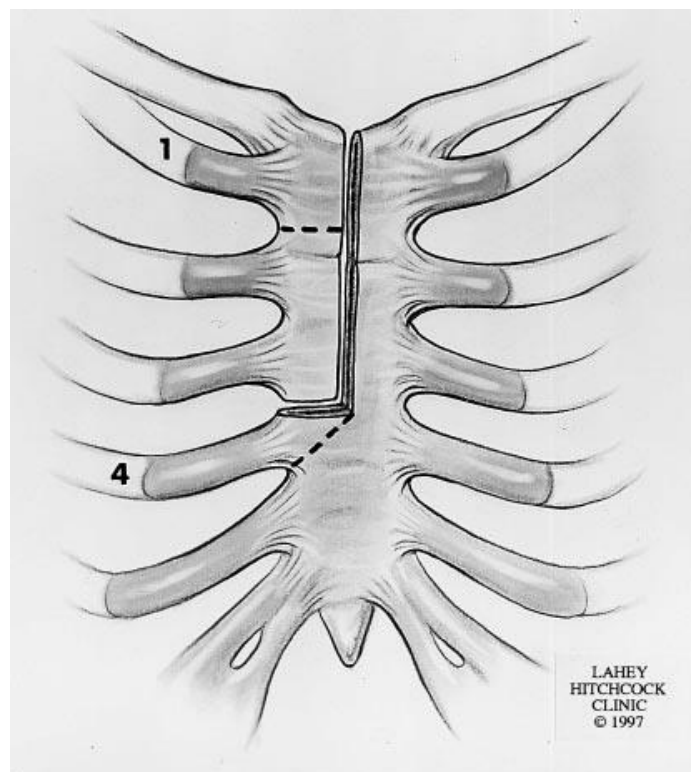


Figura 1. Ilustración de la incisión esternal en J descrita por Svensson en 1997.
Imagen tomada de "Julian's Reintroduction of Milton's Operation" (8)

A partir de la esternotomía axial media de Milton, se fueron introduciendo modificaciones que permitieran procedimientos quirúrgicos más complejos, y a la vez con menor invasión de los tejidos u órganos a tratar. En 1996 Cosgrove y Sabik reportaron un abordaje mínimamente invasivo para la cirugía valvular aórtica a través de una toracotomía paraesternal derecha. (5,6). El acceso sobre la válvula aórtica por miniesternotomía en J fue introducida por Svensson en 1997 (Figura1) (7,8).

2. EMBRIOLOGÍA DE LA CAJA TORÁCICA

El sistema óseo torácico humano se desarrolla en el embrión a partir del mesodermo paraxial, lateral y la cresta neural. Los somitas son estructuras segmentadas, formadas a ambos lados del tubo neural durante el desarrollo embrionario derivadas del mesodermo paraxial. De los somitas surgen las células que integrarán los esclerotomas, que a su vez darán origen a las vértebras y las costillas en el feto (Figura 2 y 3) (10-12).

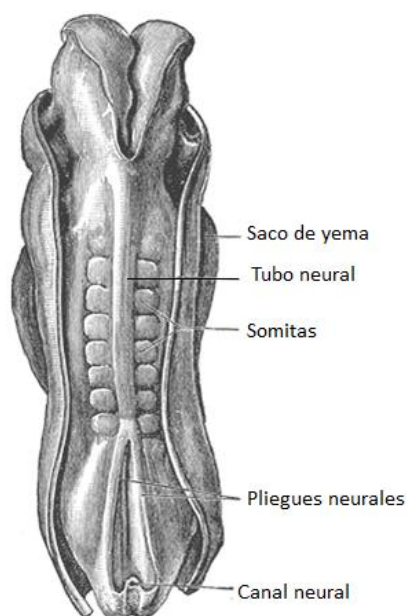


Figura 2. Dorso del embrión de humano.
Imagen tomada de internet (9)

Al finalizar la cuarta semana del desarrollo embriológico, el esclerotoma forma el mesénquima o tejido conectivo, y las células mesenquimales se convierten en osteoblastos, condroblastos y fibroblastos. Durante la cuarta semana las células del esclerotoma rodean la médula espinal y la notocorda, y se forma una columna mesenquimal de origen segmentario, pues los bloques de los esclerotomas están separados por áreas menos compactas que contienen las arterias segmentarias. Posteriormente, la porción caudal de cada segmento de esclerotoma experimenta una gran condensación y proliferación; esta proliferación hace que el tejido avance hacia el espacio intersegmentario subyacente y une la mitad caudal de cada esclerotoma con la mitad cefálica del que se encuentra inmediatamente por debajo (Figura 3) (10-12).

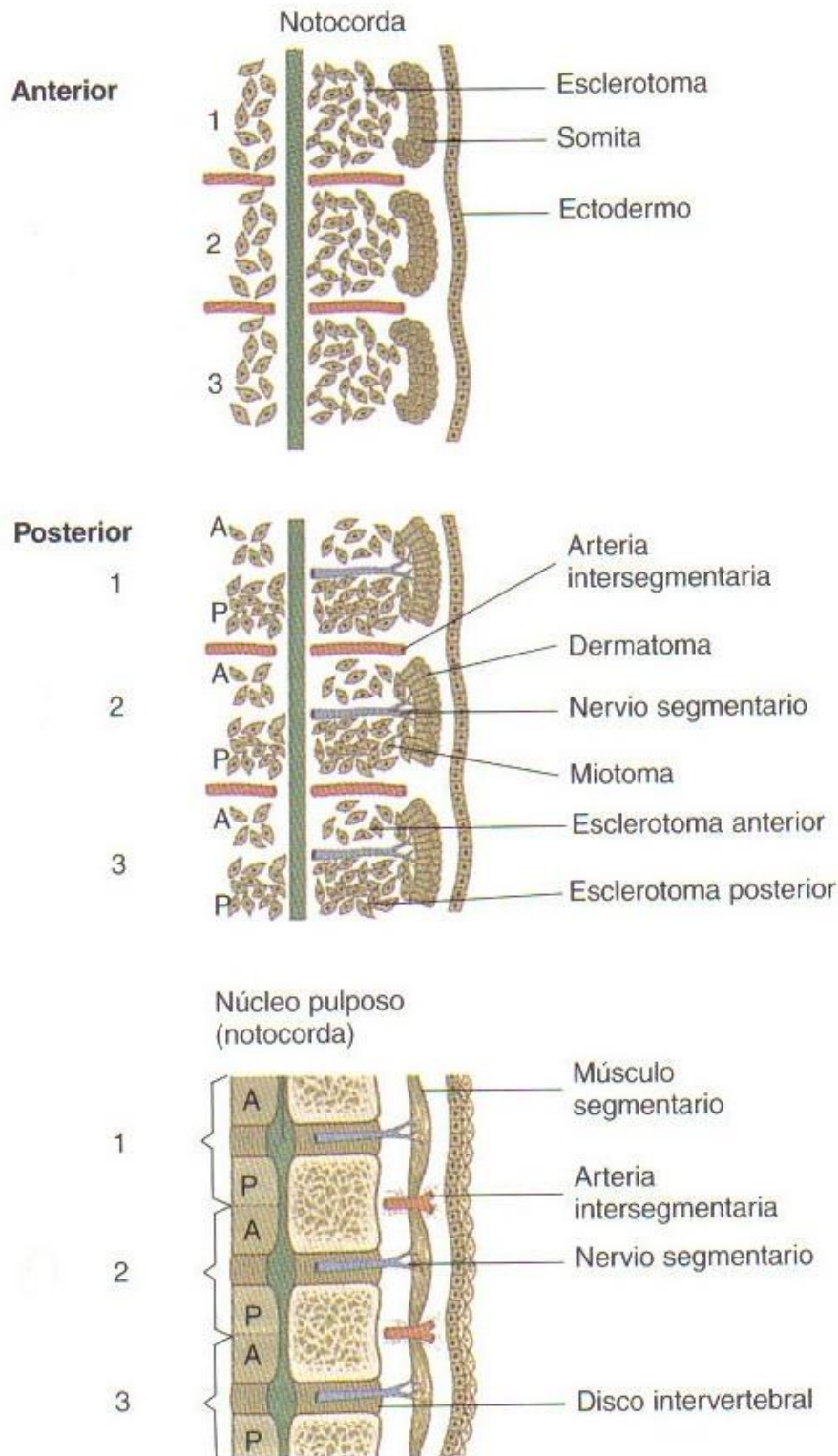


Figura 3. Desarrollo embriológico de la columna vertebral que refleja el desplazamiento inicial del esclerotoma a partir del somita, la separación de las porciones esclerotomales del somita en mitad anterior (A) y posterior (P), la fusión de las porciones anterior y posterior de los esclerotomas para formar los cuerpos vertebrales, y el reordenamiento de la notocorda, los miotomas a la par con la distribución de las arterias intercostales y los nervios raquídeos.

Imagen tomada de "Embriología Humana y biología del desarrollo" (10)

El disco intervertebral se forma, porque las células mesenquimatosas situadas entre las porciones caudales y cefálicas del esclerotoma no proliferan. Aunque la notocorda sufre un proceso de regresión a nivel de los cuerpos vertebrales, en la zona del disco intervertebral persiste y aumenta de tamaño, de esta manera, se forma el núcleo pulposo que posteriormente se rodea por fibras circulares del anillo fibroso. La redistribución de los esclerotomas en las vértebras definitivas hace que los miotomas que originaran los músculos segmentarios se dispongan a manera de puentes sobre los discos intervertebrales. Las arterias intercostales pasan a mitad de distancia sobre los cuerpos vertebrales, sin embargo, los nervios raquídeos se sitúan cerca de los discos intervertebrales (Figura 3) (10-12).

Las costillas derivan de los esclerotomas del mesoderma paraxial y se forman a partir de las prolongaciones costales de las vértebras torácicas. Los arcos ventrales de las vértebras torácicas forman las costillas que crecen latero-ventralmente (10-12).

El esternón se desarrolla de manera independiente, originándose en el mesoderma somático de la pared corporal ventral; a cada lado de la línea media, aparecen dos bandas esternales longitudinales en posición vertical, que posteriormente, hacia la décima semana, evolucionan hacia la fusión en la línea media, comenzando en el extremo proximal (manubrio), y finalizando en la parte caudal (xifoides). En este punto se forma el molde cartilaginoso del manubrio y las esternebrias (segmentos del cuerpo esternal) y apéndice xifoides. (Figura 4) (10-12).

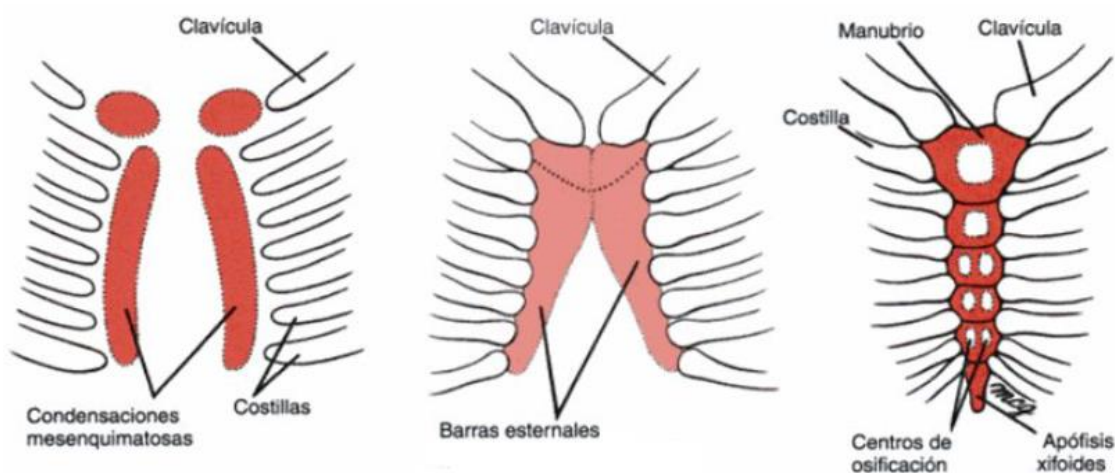


Figura 4. Desarrollo embriológico del esternón.

Imagen tomada de internet (13)

3. ANATOMÍA DE LA CAJA TORÁCICA

Se denomina caja torácica a la formación osteocartilaginosa (Figuras 5 y 6) que contiene los pulmones, el corazón y los demás órganos mediastinales. Está formada:

- En la línea mediana posterior, por las doce vértebras torácicas.
- En la línea mediana anterior, por un hueso único: el esternón.
- Lateralmente, por veinticuatro arcos (doce de cada lado) formados por las costillas y los cartílagos costales correspondientes.

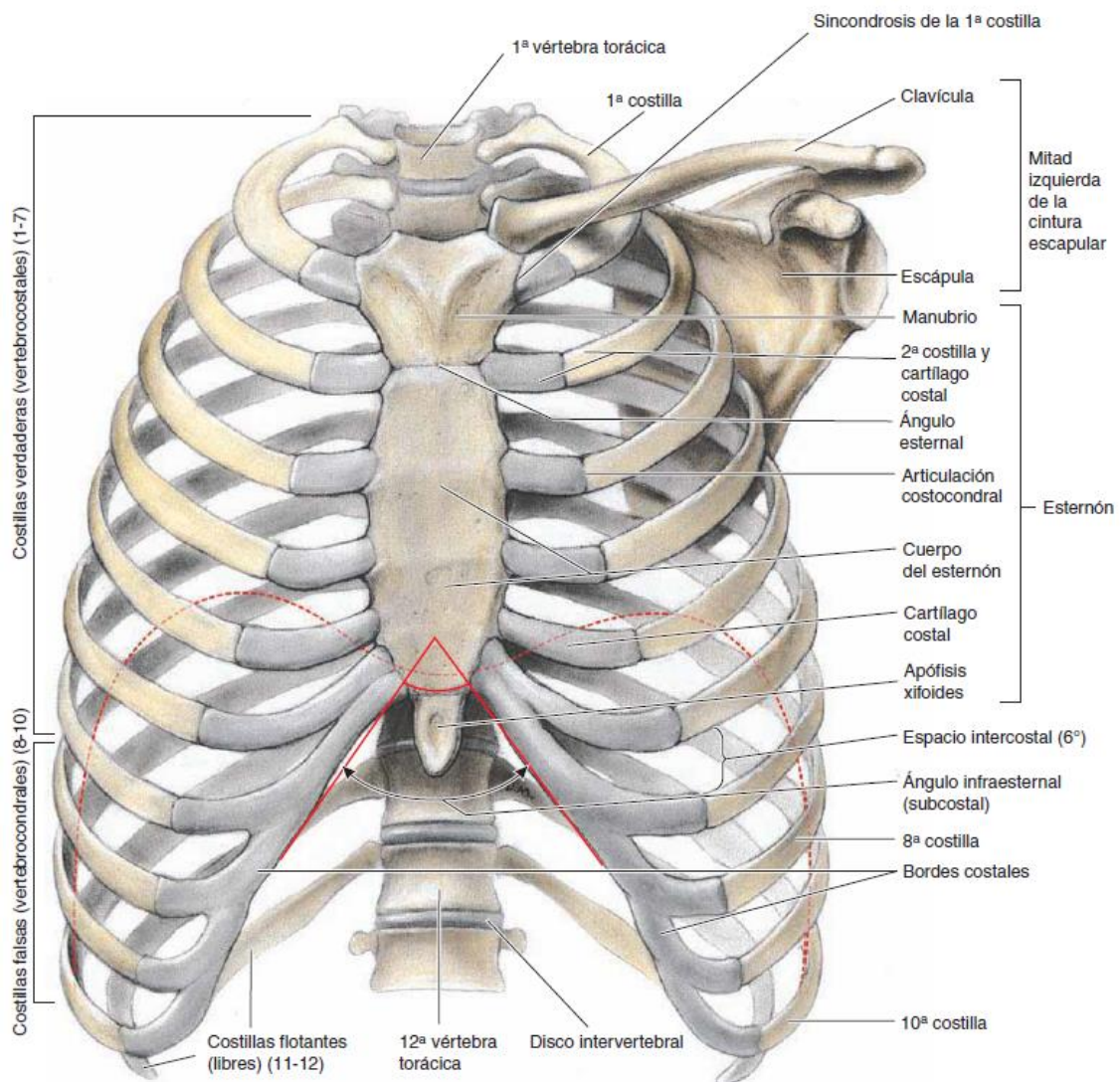


Figura 5. Cara anterior de la caja torácica.

Imagen tomada de internet (15)

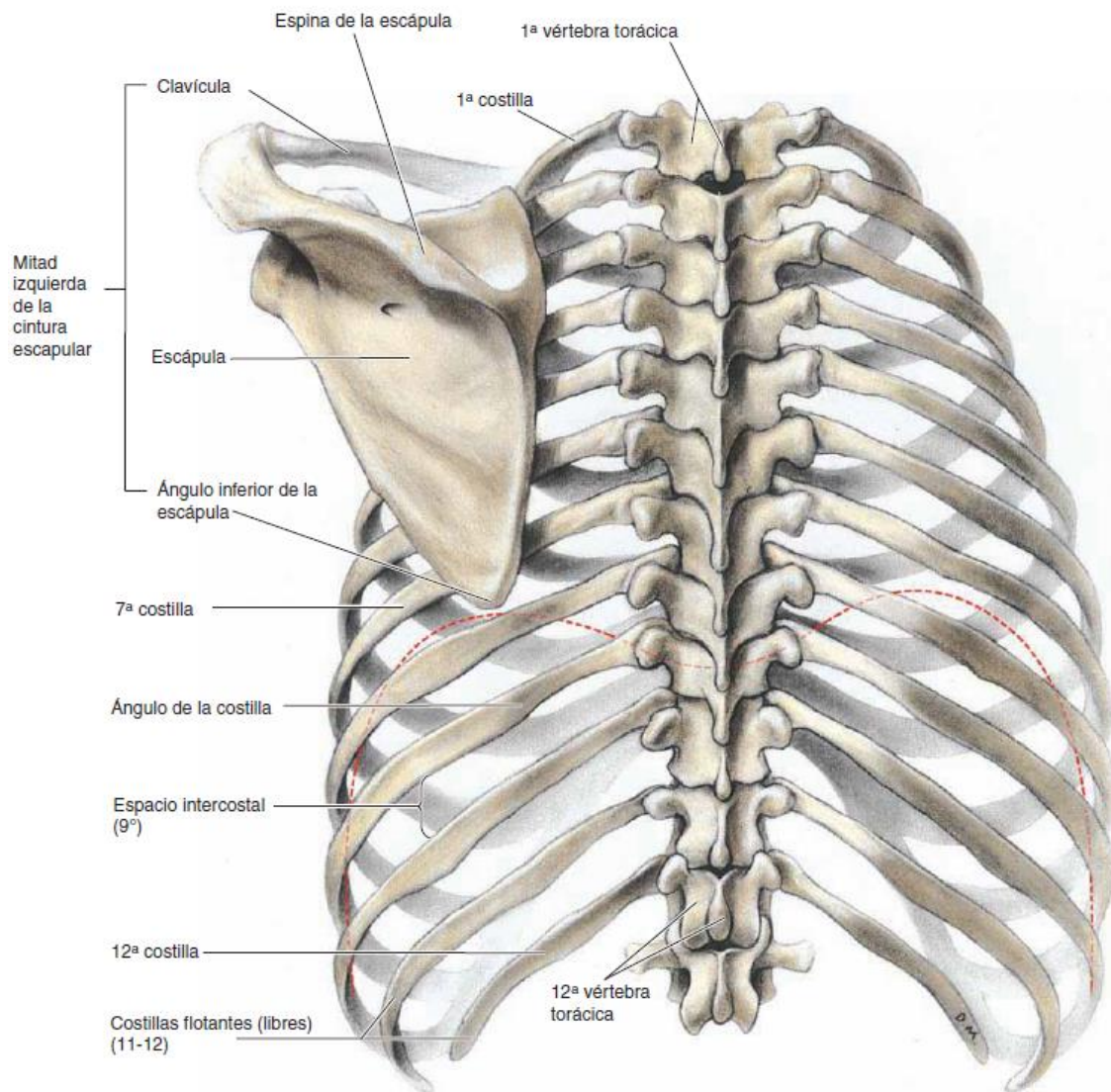


Figura 6. Cara posterior de la caja torácica.
 Imagen tomada de internet (15)

Contiene los órganos intratorácicos, pero también, debajo del diafragma, protege a los órganos abdominales superiores (hígado, bazo, glándulas suprarrenales, parte superior del estómago y de los riñones).

Tiene una forma cilíndrica, con el vértice superior. Su diámetro transversal es, en la base, mayor que el diámetro anteroposterior. La forma del tórax varía mucho con la edad y de acuerdo con el biotipo individual.

Tiene tres caras, una anterior o esternal, otra posterior o dorsal y una cara lateral. La cara anterior más amplia abajo que arriba, está dispuesta según un plano inclinado de arriba hacia abajo y de atrás hacia adelante. La constituyen la cara anterior del esternón, los siete cartílagos costales y el cartílago costal común con sus articulaciones, la parte anterior de las costillas y de los espacios intercostales.

La cara posterior está comprendida lateralmente entre dos líneas descendentes, oblicuas abajo y en sentido lateral, que pasan por el ángulo posterior de las costillas. La línea mediana está marcada por la sucesión, de arriba hacia abajo, de las apófisis espinosas de las vértebras torácicas. A ambos lados se encuentran las articulaciones costotransversas y la parte posterior de los espacios intercostales.

La cara lateral convexa en sentido anteroposterior, une en una curva regular las caras anterior y posterior. Las doce costillas participan en su constitución por detrás, las diez primeras lateralmente y las ocho o nueve primeras por adelante. En esta cara y en las precedentes se encuentran los espacios intercostales correspondientes

Los espacios intercostales están limitados: arriba y abajo, por dos costillas y sus cartílagos; atrás, por el cuerpo vertebral; adelante, por el esternón. Se los designa por el número de la costilla suprayacente. Su extensión y ancho varían de acuerdo con el nivel que se le considere en el tórax. Estos espacios están ocupados por los músculos intercostales y recorridos por los vasos y nervios del mismo nombre.

Se describen dos orificios torácicos, el superior y el inferior. El orificio torácico superior está limitado: atrás, por el cuerpo de la primera vértebra torácica; adelante, por el borde superior del manubrio esternal (escotadura yugular); lateralmente, por el borde medial de las primeras costillas con sus cartílagos costales. El cuerpo vertebral forma una saliente marcada en la línea mediana posterior, la que estrecha esta parte del orificio. En conjunto, el orificio torácico superior se halla inclinado de atrás hacia adelante y de arriba hacia abajo, pero tiende a hacerse horizontal en la inspiración: vestíbulo mediastinal. Se constituye así una amplia región de pasaje entre el cuello y el interior del tórax, ocupada a ambos lados de la línea mediana por la membrana suprapleural, que oculta el vértice de los pulmones.

El orificio torácico inferior Está formado: atrás, por el borde inferior de la 12ª vértebra torácica; adelante, por la punta de la apófisis xifoides; a sus lados, por el cartílago costal común, oblicuo arriba y medialmente; lateralmente, por las costillas 11ª y 12ª. El plano de esta base es muy oblicuo de arriba hacia abajo y de adelante hacia atrás. El tabique muscular constituido por el diafragma es suprayacente al plano de la base osteocartilaginosa (14).

3.1 TIPOS DE CAJA TORÁCICA

Existen tres tipos de configuración de la caja torácica:

- El tórax ancho y corto, con ángulo infraesternal abierto (en general, individuos muy musculosos).
- El tórax largo y estrecho, con ángulo infraesternal cerrado (individuos longilíneos y delgados).

- El tórax normal, intermedio entre los dos precedentes.

Las variaciones en la forma del tórax dependen de la edad y de factores funcionales (musculares y respiratorios):

- En el feto, cuyos pulmones no funcionan, el tórax es corto y desarrollado hacia adelante. El hígado, muy voluminoso, distiende la base.
- En el niño pequeño, el tórax todavía es corto y el abdomen, saliente. El pulmón, que se ha vuelto funcional, rechaza la pared en todos los sentidos. Con la marcha y la estación de pie, el diámetro transversal se acentúa y su altura aumenta.
- En el adulto, la forma del tórax no depende sólo del sistema respiratorio. La musculatura de los hombros y de la base del cuello le confiere una forma piramidal con base superior, que ocupa al tórax propiamente dicho. Una musculatura "desarrollada" puede disimular un aparato respiratorio deficiente. Por lo tanto, es necesario tener más en cuenta los movimientos de la caja torácica que su forma para evaluar la función pulmonar.
- En el anciano, los cartílagos costales se osifican. Las articulaciones costovertebrales se vuelven rígidas. Pero la forma general del tórax obedece, en general, a la evolución de la columna vertebral en los individuos de edad avanzada.

La forma del tórax responde a numerosos factores, como; la forma de la columna vertebral y sus variaciones (escoliosis, cifosis); estado de los pulmones y de la pleura (el pulmón distendido de los enfisematosos confiere al tórax una forma globulosa muy característica); el juego muscular y articular mantenido mediante una actividad física regular asegura al tórax su forma ideal y la conserva; y la deformación del tórax en "embudo" o en "carena" depende del desarrollo del esternón y de los cartílagos adyacentes (14).

3.2 COLUMNA VERTEBRAL TORÁCICA

La columna vertebral (también llamada raquis o espina dorsal) es una estructura articulada de huesos, cartílagos y fibras situada en la parte de atrás del torso de los vertebrados. Sirve para sostener, recubrir y proteger a la médula espinal. En la mayoría de los animales, la columna termina en una cola. En los seres humanos, la cola desaparece antes del nacimiento (20).

La columna vertebral se divide en cuatro porciones: la cervical, la dorsal, la lumbar y la pélvica. Está constituida por elementos óseos, discoideos y regularmente superpuestos, las vértebras. En el hombre hay 33 o 34 vértebras distribuidas del siguiente modo: 7 cervicales, 12 dorsales, 5 lumbares y 9 o 10 pélvicas. Mientras las vértebras cervicales,

dorsales y lumbares son independientes, las pélvicas se sueldan formando dos piezas distintas, el sacro y el cóccix.

Las vértebras libres tienen una serie de características comunes, todas tienen: un cuerpo, un agujero vertebral, una apófisis espinosa, dos apófisis trasversas, cuatro apófisis articulares, dos laminas y dos pedículos (Figura 7).

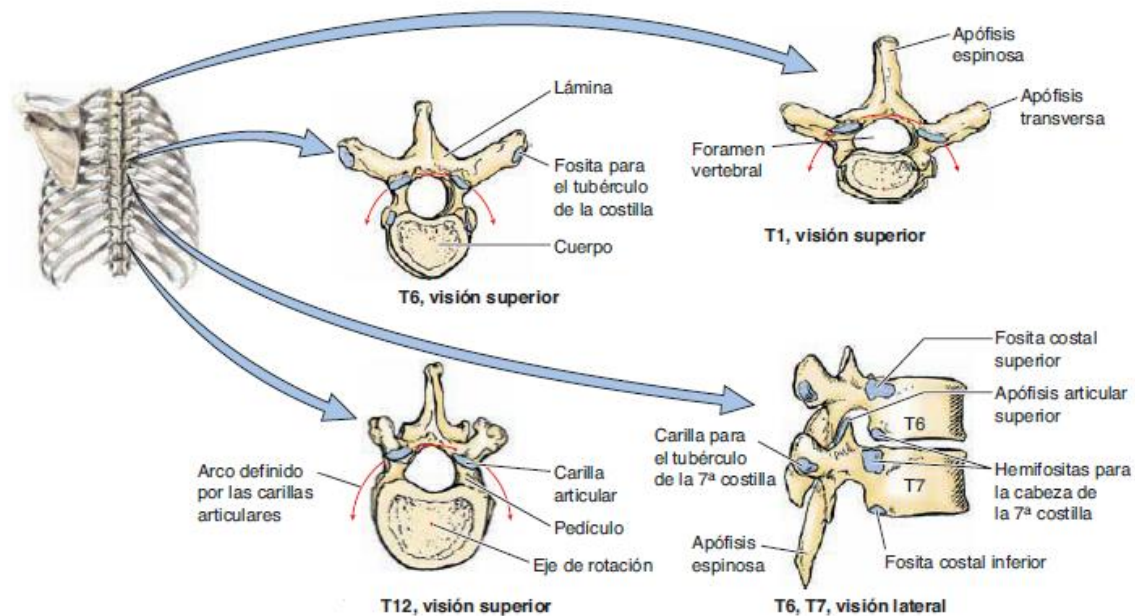


Figura 7. Primera, sexta y doceava vértebras torácicas, visión superior. Sexta y séptima vértebras torácicas, visión lateral.

Imagen tomada de internet (15)

Las características peculiares de las vértebras dorsales que las distinguen de los otros dos grupos de vertebras libres, son:

- El cuerpo vertebral presenta en cada lado y cerca de la extremidad anterior del pedículo dos semicarillas articulares, superior e inferior, para la cabeza de las costillas.
- El agujero raquídeo es relativamente pequeño e irregularmente circular.
- La apófisis espinosa es muy larga, prismática, triangular y fuertemente inclinada hacia atrás.
- Las apófisis trasversas nacen por detrás del pedículo, su vértice es más o menos redondeado y en su cara anterior se ve una pequeña carilla articular para la tuberosidad de la costilla correspondiente.

- Las apófisis articulares superiores, muy marcadas, se dirigen verticalmente por encima de la base de las apófisis transversas; sus carillas miran hacia atrás y un poco hacia afuera.
- Las apófisis articulares inferiores, quedan reducidas a simples carillas articulares situadas en la cara anterior de las láminas; miran hacia adelante y un poco hacia adentro.
- Las láminas son cuadriláteras, tan altas como anchas.
- Los pedículos unen el cuerpo vertebral a las apófisis trasversas y a las articulares (Figura 6) (16).

3. 3 ANATOMÍA DEL ESTERNÓN

El hueso esternón “sternum” o quilla en algunos animales vertebrados, es un hueso situado en la parte anterior del tórax, plano, impar, central y simétrico, generalmente compuesto por varias piezas soldadas “esternebras”, puntos de osificación del esternón. El esternón, junto con las vértebras y las costillas, constituyen la estructura ósea del tórax (17,18).

En los animales vertebrados, el esternón es de origen endocondral (19), y se sitúa en la parte media frontal de la caja torácica. Desde el punto de vista filogenético, probablemente primero se desarrolló tempranamente en los tetrápodos como una extensión de la cintura escapular, y los peces carecen de esternón. En los arácnidos, el esternón es la porción ventral e inferior del cefalotórax, y consta de un esclerito, situado entre la coxa, frente al caparazón. En los anfibios y reptiles es típicamente una estructura en forma de escudo, y a menudo compuesto enteramente de tejido cartilaginoso, aunque puede faltar en algunas especies. En las aves es un hueso relativamente grande y por lo general, tiene la forma de una enorme quilla que sobresale en la parte anterior del tórax, a la que están unidos los músculos utilizados para el vuelo (20). Sólo en los mamíferos el esternón toma una forma alargada, y está segmentado como ocurre en el hombre. El esternón, tiene la función de proteger los órganos alojados en el tórax, corazón y pulmones ante impactos o traumatismos.

El esternón en el hombre está formado por tres partes: el mango o manubrio, el cuerpo, y el apéndice xifoides, que puede presentar formas anatómicas muy variadas. El manubrio, constituye la porción más alta y está unido a las clavículas y a las dos primeras costillas. Se expande lateralmente presentando una escotadura denominada escotadura yugular. A cada lado de esta escotadura se disponen las fosas para las articulaciones de las clavículas, y por debajo, una carilla articular para el primer cartílago costal. La articulación más importante del esternón es la que realiza es con la primera costilla y con la clavícula, formando la articulación “esterno-costoclavicular”, y que en huesos adultos puede llegar a osificarse, quedando totalmente unidas la primera costilla y el

esternón, por lo tanto el manubrio posee dos superficies articulares para dichos huesos. El cuerpo esternal es plano y está unido a los cinco pares de costillas siguientes. La articulación del manubrio o mango con el cuerpo es de tipo sínfisis, formando el llamado Ángulo de Louis, situado a la altura de la segunda costilla. El apófisis xifoides, se sitúa en la parte inferior del esternón, y termina en forma de punta en la mayoría de los casos.

El manubrio y el cuerpo se articulan en una sínfisis formando el llamado ángulo esternal o ángulo de Louis, la cual puede osificarse. El apéndice o apófisis xifoidea, tiene un tamaño que puede variar según la persona, la edad, etc., y experimenta una osificación a partir de los 40 años formándose una sínfisis donde antes había una sincondrosis esterno-xifoidea. Tiene dos caras, la anterior y posterior; dos bordes laterales; y dos extremos, el superior o base y el inferior o vértice (17) (Figura 8).

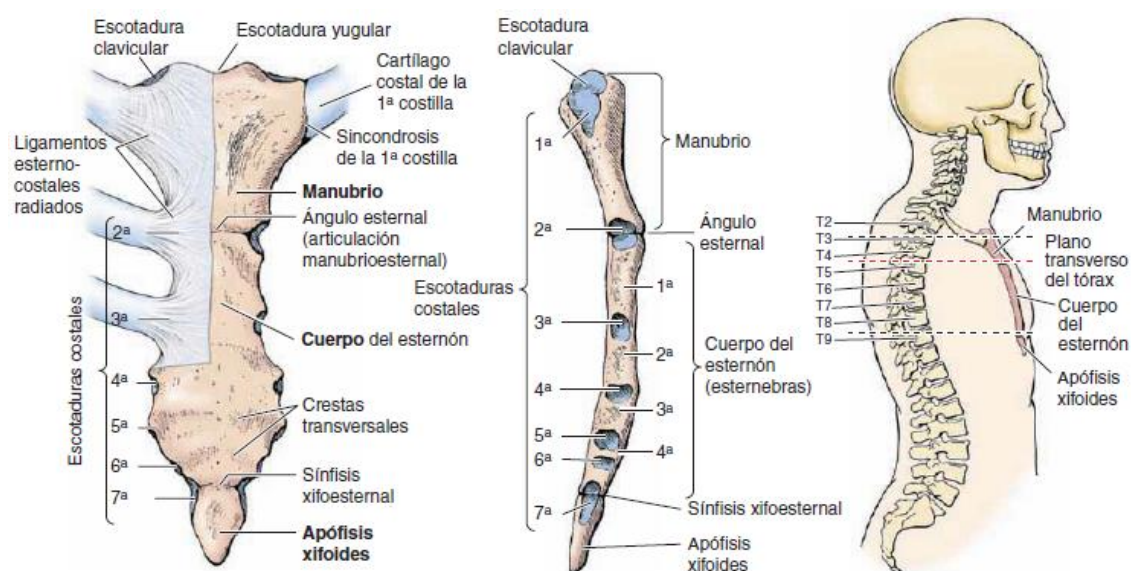


Figura 8. Cara anterior, borde lateral y ubicación del esternón en relación con los cuerpos vertebrales.

Imagen tomada de internet (15)

El esternón se encuentra en la parte media y anterior del tórax, se articula en su parte superior con las clavículas y en sus bordes laterales se articulan en una parte las costillas verdaderas mediante los cartílagos esternón-costo-claviculares, mientras que por otra se articulan las falsas mediante un solo cartílago, en el que se une a la 7ª, 8ª, 9ª y 10ª costilla.

La articulación del mango con el cuerpo es del tipo sínfisis y forma un ángulo bastante pronunciado, de 35° aproximadamente, llamado “ángulo de Louis” a la altura de la segunda costilla, la articulación más importante que realiza es con la primera costilla y con la clavícula formando el tipo de articulación denominada esternón-costo-clavicular

que en huesos adultos puede llegar a osificarse y quedan totalmente unidas la primera costilla y el esternón, por lo tanto el mango posee dos superficies articulares para dichos huesos.

En la base del esternón se encuentra la escotadura esternal o yugular, la cual se hunde como un borde libre. Es posible tocar este borde del esternón justo debajo de donde termina el cuello. A los lados se encuentran las escotaduras claviculares dónde se articulan las clavículas, una a cada lado. En el cuerpo existen tres estriaciones llamadas crestas que representan la huella del periodo de osificación embrionario. En cuanto a las diferencias de sexo el masculino suele ser más grande, alargado y estrecho. Las escotaduras son los sitios de unión entre los cartílagos costales y el esternón.

Los cartílagos costales de las siete primeras costillas se unen con el esternón formando las articulaciones esterno-costales. El cartílago costal de la segunda costilla se articula con el esternón en el ángulo esternal por lo que es fácil de localizar. La clavícula derecha se articula con la muesca esternal derecha y la clavícula izquierda se articulada con la muesca esternal izquierda, respectivamente (18).

Los dos tipos de malformaciones más características del esternón son: el “pectus carinatum” y el “pectus excavatum” (17)

3.4 ANATOMÍA DE LAS COSTILLAS

Las costillas en los vertebrados son huesos planos y curvos, que en su conjunto forman la caja torácica. En la mayoría de los vertebrados rodean el pecho, permitiendo a los que tienen pulmones expandirlos, facilitando la respiración. En general sirven de protección a los órganos internos del tórax, como el corazón, aunque en algunas especies, proveen soporte y protección a casi todo el cuerpo (17).

Especies como los peces tienen dos conjuntos de costillas unidas a la columna vertebral, las costillas dorsales y las ventrales que rodean todo el cuerpo. No todas las especies de peces poseen ambos tipos, siendo las dorsales las más comúnmente ausentes. En los tetrápodos sólo hay un tipo de costillas, que son homólogas a las costillas dorsales de los peces. Las costillas de anfibios y reptiles tienen una gran variedad de estructura y número. En las aves las costillas aparecen como huesos distinguibles sólo en la zona torácica, teniendo algunas pequeñas costillas fusionadas con las vértebras cervicales, las costillas torácicas les proveen una gran protección en la zona dorsal. Los mamíferos usualmente solo poseen costillas torácicas, aunque hay costillas cervicales soldadas en los monotremas. En los marsupiales y placentarios las costillas lumbares y cervicales son sólo pequeños remanentes, siendo referidas como procesos transversos. En general, la estructura y número de las costillas de los mamíferos es similar a las humanas (20).

En el humano las costillas se localizan en la cara lateral de la caja torácica. La cara externa o lateral de las costillas es palpable y perceptible en numerosos puntos del tórax: la cara anterior, la cara lateral, excepto arriba, y la cara posterior, salvo en la región escapular. A pesar de los músculos que las cubren, las costillas palpables son las relaciones y puntos de referencia de los órganos intratorácicos, lo que se conoce como topografía toracopleuropulmonar.

Las costillas son huesos planos, pero de forma alargada. Se las compara con arcos (arcos costales) tendidos desde la columna vertebral, atrás, hacia el esternón, adelante, al cual están unidas por intermedio de los cartílagos costales. Existen doce costillas de cada lado del tórax: las siete primeras son las costillas verdaderas, cada una articulada hacia adelante con el esternón por intermedio de un cartílago costal que le es propio. La 8ª, la 9ª y la 10ª costilla se encuentran unidas en forma indirecta, a través de sus cartílagos, a un cartílago común que se articula con el esternón; se las denomina costillas falsas. La 11ª y la 12ª costilla también forman parte de las costillas falsas, pero son libres en su extremo anterior, sin ningún contacto con el esternón: son, por lo tanto, las costillas flotantes. Las costillas tienen longitudes diferentes que aumentan de la 1ª a la 7ª, para disminuir luego. Su ancho también varía igual: la más ancha suele ser la 6ª o la 8ª.

Las costillas no son rectilíneas ni horizontales. Configuran una larga convexidad, posterior, lateral y luego anterior. Su dirección general es oblicua hacia abajo y adelante. El "ángulo costovertebral", abierto hacia abajo, es tanto más agudo cuanto más inferior es la costilla. Articulada con el cuerpo vertebral por medio de la cabeza, la costilla se dirige oblicuamente hacia lateral y hacia atrás. Luego, por su cuello, se une a la apófisis transversa vertebral, con la que se articula por su tubérculo. De allí se dirige lateralmente formando el ángulo costal posterior, a partir del cual se establece la curvatura de enrollamiento. Esta curvatura lleva a la costilla primero en sentido lateral, luego hacia adelante, y por último, medialmente: aquí se ubica el ángulo anterior, mucho menos marcado que el posterior. Si se coloca una costilla sobre un plano horizontal, no se apoya sino por su parte media y por una de sus extremidades; ésta es la curvatura de torsión, que lleva la extremidad posterior de la costilla hacia arriba y atrás, mientras que su extremidad anterior se dirige hacia abajo y medialmente.

Por último, se distingue una curvatura en el eje longitudinal, de manera que la cara superficial (convexa) está orientada hacia abajo y atrás en su parte posterior, pero hacia arriba y adelante en su parte anterior. Toda costilla presenta para su estudio:

- Una extremidad posterior, que comprende: la cabeza, el cuello y el tubérculo.
- Un cuerpo o parte media.

- Una extremidad anterior (Figura 9).

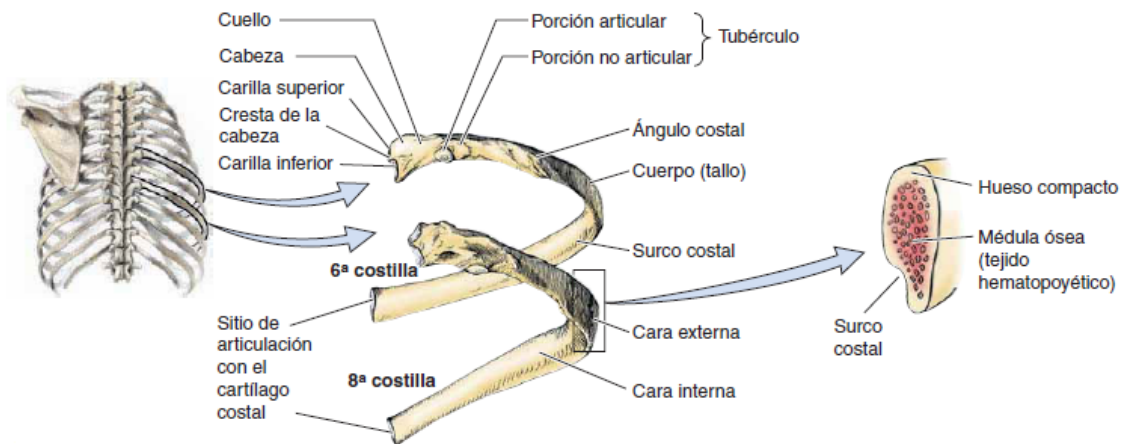


Figura 9. Sexta y octava costillas derechas, vista posterior.

Imagen tomada de internet (15)

La cabeza de la costilla se articula con los cuerpos vertebrales correspondientes mediante la carilla articular, que presenta dos superficies, una superior y la otra inferior, separadas por la cresta costal. Esta cresta es horizontal, redondeada, rugosa, su vértice corresponde al disco intervertebral y proporciona inserción a un ligamento.

El cuello de la costilla es la porción intermedia entre la cabeza y el tubérculo. Es aplastado de adelante hacia atrás. Se dirige en sentido lateral y hacia atrás, más o menos horizontal, o hacia abajo a partir de la 5ª costilla. Su cara anterior o medial es lisa y está orientada hacia el interior del tórax. Su cara posterior o lateral es rugosa frente a la vértebra a la cual está unida por ligamentos. El borde superior es rugoso y cortante; el inferior es más redondeado.

El tubérculo de la costilla se articula con la apófisis transversa de la vértebra correspondiente. Presenta una superficie articular, separada a veces del cuello por un surco más o menos marcado.

El cuerpo de la costilla es aplanado en sentido transversal, es alargado y curvado. El cuerpo costal tiene dos caras, una lateral, convexa, lisa a pesar de las numerosas inserciones musculares, y otra cara medial, cóncava hacia el interior de la caja torácica. La altura de la cara medial del cuerpo varía según el desarrollo del surco costal (canal costal), que se sitúa en su parte inferior. En el cuerpo de la costillas se distinguen dos bordes; un borde superior, redondeado y liso, y un borde inferior, delgado y cortante, limita lateralmente el surco costal. Este surco está formado a expensas del borde inferior

y de la cara medial de la costilla. Es la parte más importante del cuerpo. Es muy pronunciado en la parte media del hueso y se borra hacia atrás y hacia adelante. Su borde medial está mal delimitado, es más alto que su borde lateral, siempre saliente, que corresponde al borde inferior de la costilla. En él se alojan el paquete vascular y nervioso intercostal, a la par con los músculos intercostales que se insertan en los bordes de este surco.

La extremidad anterior proporciona inserción al cartílago costal por una superficie ovalada más o menos deprimida.

Las costillas tienen una envoltura de hueso compacto que rodea a una capa más o menos gruesa de hueso esponjoso. Este se organiza en trabéculas bajo el efecto de las inserciones musculares y por las presiones sufridas contra la columna vertebral. Las costillas son sólidas y elásticas.

Las costillas se articulan con la columna vertebral en dos puntos diferentes, constituyendo la articulación costovertebral:

- La cabeza de la costilla en la parte lateral de dos cuerpos vertebrales, articulación de la cabeza de la costilla.
- El tubérculo de la costilla con el vértice de la apófisis transversa, articulación costotransversa.

Las anomalías costales corresponden a alteraciones por exceso, caracterizadas por la existencia de costillas supernumerarias en la parte superior o inferior del tórax. Pueden encontrarse costillas cervicales y lumbares. Las costillas cervicales están situadas por encima del orificio torácico superior, articuladas a la 7ª y más raramente a la 6ª vértebra cervical. Raras veces se presentan como costillas cervicales completas, uniendo la vértebra cervical al esternón. Con mucho más frecuencia son incompletas. Su interés radica en las molestias que pueden ocasionar en el funcionamiento de los vasos de la base del cuello o de las raíces del plexo braquial, origen de dolores y alteraciones diversas. En cuanto a las costillas lumbares, éstas prolongan más o menos una de las apófisis costales de la 1ª vértebra lumbar o, con menor frecuencia de la 2ª o de la 3ª (14).

3.5 ANATOMÍA DE LOS CARTÍLAGOS COSTALES

Los cartílagos costales están constituidos por cartílago hialino. Son blandos y elásticos en las personas jóvenes, pero se impregnan de sales calcáreas con la edad, lo que los vuelve más rígidos. Se hallan rodeados por un pericondrio espeso.

Los cartílagos costales son superficiales. Se los palpa a través de los tegumentos y del plano muscular. Permiten topografiar la extremidad anterior de los espacios intercostales, que limitan y prolongan hasta el esternón. No son visibles en las radiografías sino cuando están parcialmente calcificados.

Los cartílagos costales prolongan las diez primeras costillas hasta el esternón. Los siete primeros son diferentes entre sí: el 8°, 9° y 10° se unen al 7° para formar el cartílago costal común. Se distinguen:

- Una cara anterior, sobre la que se insertan músculos torácicos (pectoral mayor) o abdominales (recto del abdomen).
- Una cara posterior, que mira al interior del tórax.
- Dos bordes, superior e inferior; en ellos se insertan la membrana intercostal externa y el músculo intercostal interno. Estos bordes prolongan los bordes costales correspondientes.

Se hallan unidos a la costilla por la articulación costocondral y al esternón por la articulación condroesternal. Los seis primeros cartílagos son horizontales y su longitud aumenta de arriba hacia abajo. El 7° es oblicuo hacia arriba y en sentido medial y recibe al 8°, 9° y 10°, formando el cartílago costal común, que constituye el borde condral del tórax que lo separa del abdomen (14).

4. MALFORMACIONES CONGÉNITAS ESTERNALES

Las malformaciones congénitas del esternón se pueden hacer evidentes en el momento del nacimiento o en los primeros años de vida, la más común de ellas es el pectus excavatum, que ocurre en aproximadamente en uno de cada 200 nacidos vivos. Aunque la mayor parte de ellas no representan riesgo vital y solo producen alteraciones estéticas o en otras ocasiones escasos síntomas, sin embargo, alguna de estas deformidades pueden ser potencialmente mortales como la ectopia cordis por agenesia de esternón, y la distrofia asfixiante torácica o enfermedad de Jeune.

4.1 PECTUS EXCAVATUM

Es la anomalía más común de la pared torácica, aparece cuatro veces más comúnmente en hombres que en mujeres. Generalmente, se aprecia en el momento del nacimiento o poco después. Aunque pueden ocurrir algunos casos de resolución espontánea, la gran mayoría de los niños no experimenta cambios o empeoramiento de la deformidad con el tiempo. Comúnmente empeora durante los períodos de rápido crecimiento, que para los niños es entre las edades de 12 y 18. El pectus excavatum, se caracteriza por una angulación posterior del tercio inferior o la mitad del esternón con una curvatura posterior de los cartílagos costales unidos, comúnmente desde la quinta a la quinta al octava costilla (Figura 10). La gravedad varía considerablemente de un paciente a otro y puede evaluarse mediante la relación entre el diámetro transversal del tórax y la distancia más corta desde la cara posterior del esternón hasta la superficie anterior de la columna vertebral, esto se conoce como el índice de pectus, y puede calcularse a partir de la radiografía de tórax de rutina o una tomografía computarizada (TAC) de tórax.

La causa de esta deformidad es desconocida, algunos autores han sugerido que es el resultado de alteraciones en la presión intrauterina, el raquitismo o anomalías del diafragma. Las anomalías diafragmáticas incluyen hernia diafragmática congénita y agenesia del diafragma. La reparación de estas anomalías puede provocar una tracción posterior en el esternón como causa supuesta de la deformidad. Parece mucho más probable que existan anomalías inherentes en las propiedades bioquímicas o del tejido conectivo de los cartílagos costales. Ciertamente, existe una fuerte asociación con otras anomalías del esqueleto, particularmente la escoliosis, que puede estar presente hasta cierto punto en el 20% de todas las personas con pectus excavatum. La asociación del síndrome de Marfan y el pectus excavatum, así como el pectus carinatum,

sugiere una anomalía asociada a los componentes del sistema esquelético como mecanismo subyacente de esta malformación.



Figura 10. Pectus excavatum.
Imagen tomada de internet (21)

Aproximadamente el 65% de todos los pacientes con síndrome de Marfan tienen deformidades de la pared torácica anterior, con mayor frecuencia pectus excavatum. Sin embargo, alrededor del 2% de todos los pacientes que se presentan para el tratamiento de pectus excavatum tienen síndrome de Marfan. Aunque no se ha surgido un patrón claro con la herencia, hasta 40% de los pacientes tienen un miembro de la familia con una deformidad en la pared torácica. La incidencia de cardiopatía congénita en asociación con pectus excavatum es similar a la incidencia de cardiopatía congénita en el público en general. Lo mismo es cierto para las lesiones cardíacas como los defectos del tabique ventricular, siendo la lesión cardíaca más común.

La mayoría de los pacientes con pectus excavatum presentan una tolerancia limitada al esfuerzo, y obtienen beneficios de la reparación de la deformidad. Las pruebas de función pulmonar, generalmente muestran un patrón restrictivo de leve a moderado con una capacidad vital forzada de aproximadamente del 85% de lo predicho, Morshuis et al. La función cardíaca durante el ejercicio vertical en niños con pectus excavatum es menor que la observada en niños normales, presumiblemente debido a la compresión

de la pared anterior del ventrículo derecho por el esternón deprimido, esta compresión reduce el llenado del ventrículo derecho durante períodos de ejercicio extremo, de modo que se reduce el volumen sistólico y el gasto cardíaco. La reparación de la deformidad da como resultado una mejora en el volumen sistólico y el gasto cardíaco durante el ejercicio que se acerca al observado en individuos normales, Beiser et al. El trabajo respiratorio también se incrementa durante el ejercicio, en parte relacionado con el defecto restrictivo observado en los estudios de la función pulmonar, aunque también pueda estar relacionado con la alteración de la mecánica respiratoria inducida por la deformidad. Algunos sostienen que el trabajo mejorado de la respiración y el alivio de la restricción del relleno cardíaco durante el ejercicio resultan en una mejor tolerancia al ejercicio. Sin embargo, otros son escépticos de que esta mejora que se percibe en la tolerancia al ejercicio sea consecuencia de la reparación de la deformidad esquelética. Hay estudios de funcionamiento cardiorrespiratorio que no demuestran ningún cambio después de la reparación en pacientes aunque subjetivamente se sientan mejor. La preponderancia de la evidencia apoya, de hecho, la idea de que la corrección del pectus excavatum proporciona un impacto positivo en la función cardíaca durante el ejercicio.

El impacto psicológico del pectus excavatum o cualquier otra deformidad de la pared torácica no se mide fácilmente; sin embargo, no cabe duda de que la autoimagen que tienen de sí mismo los y las adolescentes se ve afectada adversamente por esta deformidad. Se suele evitar la natación, al igual que cualquier situación en la que la camisa se elimine frente a los demás. Este tipo de sentimientos puede extenderse a la disminución de la autoestima y a fenómenos de ansiedad. En muchos casos, esta es la fuerza impulsora que existe detrás del deseo de reparación.

4.2 PECTUS CARINATUM

Se caracteriza por la protrusión hacia afuera del esternón y las costillas paraesternales, generalmente afectan a la mitad inferior del esternón. La palabra latina, “carinatum”, se refiere a una forma similar a la quilla de un barco. La deformidad es a menudo asimétrica, con el lado izquierdo abultado y curvado el esternón hacia la derecha (Figura 11).

Esta deformidad representa aproximadamente el 10% de las deformidades de la pared torácica. Los hombres se ven afectados cuatro veces más que las mujeres, y a menudo se presenta más tarde en la vida que el pectus excavatum, generalmente en los años preadolescentes o un poco más tarde, Shamberger y Welch. La causa es desconocida. Aproximadamente uno de cada cuatro pacientes tiene un historial familiar de deformidades en la pared torácica. Ocasionalmente se asocia con otras anomalías esqueléticas, particularmente a escoliosis. El crecimiento excesivo de las costillas puede explicar la deformidad aunque la causa desencadenante sea desconocida; sin embargo

algunos niños parecen tener una fusión temprana de las placas de crecimiento del esternón, lo que provocaría un acortamiento del esternón y deformidades mixtas de carinatum/excavatum.

Algunos autores han descrito tres tipos de protrusión esternal dentro de la categoría amplia de pectus carinatum, Shamberger y Welch, la han clasificado en: condrogladiolar, mixta carinatum/excavatum y condromanubrial. El condrogladiolar es el más común. El esternón forma un ángulo hacia afuera hasta un punto correspondiente a la punta inferior del cuerpo del esternón, con el proceso xifoideo inclinado hacia atrás. Las costillas inferiores en la región anterolateral a menudo tienen un cierto grado de concavidad, dando la impresión de que el tórax se ha comprimido a los lados, forzando al esternón a abultarse hacia afuera y dando una apariencia de cuña en el tórax. Puede haber una deformidad mixta, con protrusión anterior del tórax superior y depresión hacia atrás de la porción inferior del esternón. En algunos casos, las costillas paraesternales parecen abombarse hacia afuera, generalmente en un solo lado, rotando efectivamente el esternón. El otro lado es a menudo un poco cóncavo. La posición real del esternón puede ser apropiada, pero está curvada. La incidencia asociada a malformaciones congénitas se estima en un 20%.



Figura 11. Pectus carinatum.
Imagen tomada de internet (22)

Al igual que con el pectus excavatum, el índice de pectus se puede medir a partir de radiografías de tórax estándar dividiendo el diámetro transversal del tórax justo por encima del diafragma por la distancia desde la parte posterior del esternón hasta la cara anterior de la columna vertebral, siendo la proporción normal de aproximadamente 2.5.

Los pacientes con pectus carinatum presentan síntomas que incluyen dolor, dificultades respiratorias y vergüenza por la apariencia del tórax. El dolor generalmente se encuentra localizado en el área de la mayor protrusión. Los problemas respiratorios incluyen asma inducida por el ejercicio, intolerancia relativa al ejercicio e infecciones respiratorias frecuentes. La vergüenza por la apariencia del tórax tiene como resultado evitar su exposición en público, como ocurre en aquellos con pectus excavatum. Para muchos niños, esto se traduce en evitar la natación, la gimnasia y a la ducha en presencia de otros compañeros.

El impacto fisiológico del pectus carinatum es difícil de evaluar y las opiniones sobre sus efectos varían. Algunos autores han descrito un patrón respiratorio descrito como excursión restrictiva relacionada con un tórax relativamente estrecho.

Algunos pacientes tienen un defecto restrictivo observado en los estudios de función pulmonar, pero no hay un patrón consistente. Los pacientes con patrones restrictivos a menudo también tienen otras deformidades de su sistema esquelético para explicar esto, como ocurre con la escoliosis. Las pruebas de ejercicio con ciclo ergometría vertical han demostrado un aumento del trabajo respiratorio en pacientes con pectus carinatum. El seguimiento a largo plazo de los pacientes sometidos a reparación ha mostrado una mejoría clínica en prácticamente todos los síntomas respiratorios. Sin embargo, algunos autores sostienen que no existe una base fisiológica para afirmar que la deformidad de la pared torácica es responsable de los síntomas respiratorios y que la reparación se basa únicamente en un deseo de alterar la apariencia externa del tórax. No es probable que esta controversia se solucione en el futuro cercano.

4.3 SÍNDROME DE POLAND

A mediados del siglo XIX, Poland, siendo aún estudiante de medicina, describió a un paciente con ausencia de los músculos pectorales de la pared torácica. En realidad, este síndrome consiste en la deficiencia de una cantidad variable de tejido de la pared anterior del tórax, generalmente en el lado derecho. Esta deficiencia de tejido casi siempre incluye los músculos pectorales, pero también puede incluir la ausencia de tejido mamario, costillas y vello axilar (Figura 12) (8). La depresión de la pared torácica puede ser muy marcada y particularmente notable en las mujeres. La falta de tejido subcutáneo suele ser notable, ya que este tejido es escaso entre la piel y la superficie anterior de las costillas. La incidencia es de alrededor de 1 en 30,000 nacimientos vivos, y la condición es ocasionalmente familiar.

La causa subyacente es desconocida. En ocasiones se asocia con parálisis unilateral del músculo “abducens oculi” y los músculos faciales. Las anomalías de la mano son relativamente frecuentes e incluyen sindactilia, hipoplasia del pulgar, hipoplasia o aplasia de las falanges medias, y, raramente, ausencia completa o hipoplasia de la mano y el antebrazo, Ireland et al. El grado de deformidad de la costilla / pared torácica varía desde la apariencia normal de las costillas hasta la aplasia. En su mayoría, estos niños no tienen un déficit respiratorio funcional a menos que haya depresión significativa de la pared torácica o ausencia de costillas.



Figura 12. Síndrome de Poland.
Imagen tomada de internet (23)

4.4 DEFECTOS DEL ESTERNON

Son malformaciones extraordinariamente raras de la pared torácica que en ocasiones alcanzan un carácter dramático. Estos defectos, van desde una hendidura esternal relativamente simple en el esternón que pueda crear un pequeño defecto estético, hasta la ausencia del esternón y la pared torácica, creando una “ectopia cordis”. La supuesta causa embriológica subyacente es la falla de la fusión ventral del esternón. Las entidades resultantes de este fallo son hendiduras del esternón, ectopia cordis torácica y ectopia cordis toracoabdominal con un defecto asociado de la pared abdominal.

4.4.1 HENDIDURA ESTERNAL

Casi siempre afecta solo a la parte superior del esternón, mientras que la ectopia cordis afecta a la porción inferior. Aunque el defecto es fácilmente palpable, a menudo se diagnóstica inicialmente cuando el bebé llora y los pulmones crean un abultamiento claro y evidente en la parte anterior y superior del tórax. La separación esternal puede involucrar la mitad superior del esternón o extenderse a todo el esternón (Figura 13). El corazón está cubierto por el pericardio y la piel suprayacente y el tejido subcutáneo. También suele estar en la posición normal dentro del tórax. Los pulmones también están cubiertos por pleura, tejido subcutáneo y piel en la parte medial. El diafragma es típicamente normal. Generalmente no hay anomalías asociadas del corazón, y no existen los onfaloceles. Existe una asociación con hemangiomas en el cuello y la cara, así como bandas similares a cicatrices que se extienden desde el ombligo hasta el punto de fusión del esternón o desde ese punto hasta la mandíbula. Estos niños generalmente no tienen un compromiso significativo con su mecánica ventilatoria y tienen una expectativa de vida relativamente normal. Sin embargo, se cree que la reparación está garantizada para proporcionar cobertura y protección a las estructuras subyacentes del tórax.

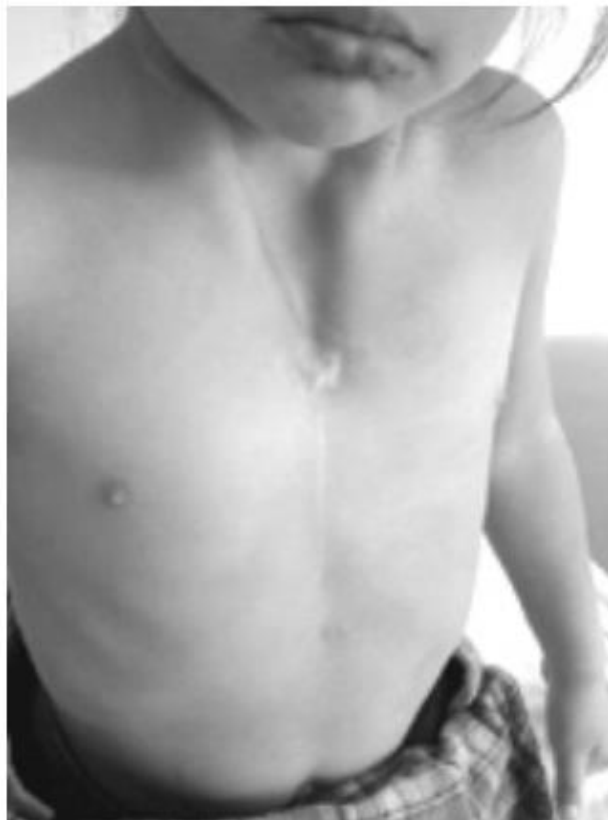


Figura 13. Hendidura esternal.

Imagen tomada de "Hendidura esternal total en un recién nacido y parcial en una niña de 4 años. Cleft sternum: 2 clinical cases" (24)

4.4.2 ECTOPIA CORDIS TORÁCICA

Aunque etimológicamente el término ectopia cordis significa solo que el corazón está fuera de su posición normal, generalmente se refiere a la posición del corazón, total o parcialmente fuera del cuerpo, sin ningún recubrimiento de piel u otras estructuras somáticas superpuestas. Un defecto en el esternón es obviamente un componente necesario de esta anomalía y puede ocurrir a lo largo del esternón o solo a una pequeña porción del mismo. La punta del corazón generalmente se dirige hacia atrás (Figura 14). Las anomalías intracardiacas asociadas son la regla. La tetralogía de Fallot es el defecto cardíaco asociado más común, aunque también puede coexistir con divertículos de ventrículo izquierdo, transposición de grandes arterias, defectos del tabique interventricular e interauricular, conducto arterioso persistente, coartación aórtica, etc. Aunque mediante observación externa no es aparente, el volumen de la cavidad torácica está proporcionalmente reducido, porque la falta de presencia del corazón dentro del tórax impide el desarrollo normal de esta cavidad. Esto hecho tiene implicaciones evidentes con respecto a reparación quirúrgica de esta malformación.



Figura 14. Imagen de TAC que muestra una ectopia cordis.
Imagen tomada de internet (25)

4.4.3 ECTOPIA CORDIS TORACOABDOMINAL

A diferencia de la ectopia cordis torácica, la ectopia cordis toracoabdominal tiene las siguientes características: el corazón está cubierto por una membrana delgada; el corazón no está girado anteriormente; se asocia un defecto en la pared abdominal; y coexiste un defecto en el diafragma. La delgada membrana de piel pigmentada que cubre el corazón a menudo es extremadamente delgada, hasta el punto de ser casi transparente. El defecto en la pared abdominal puede ser un onfalocele, una hernia ventral o diástasis rectos, aunque con mayor frecuencia es el onfalocele (Figura 15). Las anomalías intracardiacas también son muy frecuentes y de tipo similar a las de la ectopia cordis torácica. La única diferencia evidente es la incidencia muy alta de divertículo del ventrículo izquierdo. Este divertículo puede ser el único componente del corazón que sobresale a través del defecto diafragmático y de la pared abdominal.



Figura 15. Ectopia cordis toracoabdominal.

Imagen tomada de "Cardiac Malformations in Patients With Pentalogy of Cantrell and Ectopia Cordis"
(26)

La posición extratorácica de un divertículo del ventrículo izquierdo puede generar una discinesia durante la sístole con respecto al resto de la cavidad ventricular. Sin embargo,

puede ser un componente importante del volumen y la función del ventrículo izquierdo. Se debe tener cuidado al decidir eliminar este divertículo en el proceso de cerrar el defecto de la pared del cuerpo. Ocasionalmente, el corazón se encuentra completamente dentro de la cavidad abdominal. En esta circunstancia, los grandes vasos penetran a través del defecto diafragmático para ingresar al tórax y correr hacia el hilio pulmonar y el arco aórtico. (11,12).

5. OTRAS DEFORMIDADES DE LA PARED TORÁCICA

5.1 SÍNDROME DE JEUNE



Figura 16. Síndrome de Jeune.

Imagen tomada de "Case Report: Anesthesia in Patients with Asphyxiating Thoracic Dystrophy: Jeune Syndrome" (27)

También conocido como distrofia torácica asfixiante, se caracteriza por una pared torácica restrictiva que limita el desarrollo pulmonar y la excursión de los movimientos respiratorios (Figura 16). En el estudio radiológico, se aprecia un tórax en forma de campana, con costillas horizontales y uniones costochondrales que se desplazan lateralmente a la línea axilar media. La orientación horizontal de las costillas es una manifestación de la longitud muy corta de las costillas y da como resultado una excursión deficiente de la pared torácica con los movimientos respiratorios. El examen microscópico de las uniones costochondrales demuestra una osificación endocondral poco progresiva, que presumiblemente es responsable de la longitud acortada de las costillas observada. Otras anomalías esqueléticas incluyen una pelvis pequeña con huesos ilíacos cuadrados y extremidades cortas. Aunque generalmente se considera que este trastorno es mortal en la infancia, algunos pacientes han sobrevivido durante períodos más prolongados. El examen histológico de los pulmones generalmente muestra un desarrollo bronquial normal con desarrollo alveolar limitado, lo que sugiere

que el compromiso respiratorio observado en estos niños es más complejo que la sola excursión limitada a la pared del tórax. Se ha pensado que una forma adquirida de esta enfermedad sería una complicación tardía de la reparación del pectus excavatum. En esta serie, los pacientes se sometieron a una reparación bastante extensa a una edad muy temprana. El escaso crecimiento de la pared torácica, presumiblemente relacionado con la cirugía temprana, produjo un problema respiratorio restrictivo significativo. La reparación quirúrgica por alargamiento efectivo de las costillas dio como resultado una mejor mecánica respiratoria

5.2 SÍNDROME DE JARCHO-LEVIN

Se trata de una displasia espondilotorácica, caracterizada por una aproximación patológica de las costillas y con espacios intercostales muy estrechos, lo que condiciona un hipodesarrollo pulmonar. La aproximación de las costillas está relacionada con múltiples hemivértebras alternas que afectan principalmente a la columna torácica y lumbar. Los cuerpos vertebrales son anormales y muy cortos, de modo que las costillas están obligadas a originarse muy cerca la una de la otra (Figura 17). Esto inevitablemente provoca la muerte debido a complicaciones pulmonares, neumonía o insuficiencia respiratoria (11,12).



Figura 17. Reconstrucción 3D del Síndrome de Jarcho-Levin.
Imagen tomada de internet (28)

6. INCISIONES TORÁCICAS PARA EL ABORDAJE QUIRÚRGICO DE LA VÁLVULA AÓRTICA

6.1 ESTERNOTOMÍA MEDIA

La esternotomía axial sigue siendo una incisión muy frecuentemente utilizada para el acceso quirúrgico de la válvula aórtica, las ventajas que presenta son: la máxima exposición quirúrgica que permite, el rendimiento rápido y fácil, la mínima pérdida de sangre y el escaso deterioro funcional. A pesar de estas ventajas difíciles de superar, sin embargo también presenta potenciales complicaciones, que pueden traducirse en un aumento de la morbilidad, mortalidad y mayores costos hospitalarios (29-31).

6.2 ACCESOS MÍNIMAMENTE INVASIVOS

Cambios conceptuales introducidos en cirugía cardíaca como: la cirugía sin bomba, la cirugía mínimamente invasiva, la cirugía video-asistida, la cirugía por puertos “heart port”, y la cirugía robótica, se han beneficiado de incisiones de menor tamaño sobre la pared torácica.

El objetivo de estas incisiones alternativas es minimizar el traumatismo quirúrgico y proporcionar una adecuada exposición de los órganos a tratar. Se ha intentado limitar o evitar el esternón en procura de mejorar la función respiratoria en el postoperatorio y evitar las complicaciones de la herida mediastínica (32). La primera serie publicada sobre abordaje mínimamente invasivo para la válvula aórtica fue de Cosgrove y Sabik, que describieron una incisión paraesternal derecha que involucraba la resección de cartílagos costales y la ligadura de la arteria interna mamaria derecha (5).

Incisiones como la “C” invertida, la “I” y la “J” se diseñaron para dividir una parte del esternón dejando integro el esternón inferior o el manubrio. La toracotomía anterior derecha ha resurgido como una incisión que evita por completo la transección esternal.

El concepto de miniesternotomía superior implica una incisión en la piel de 6-10 cm de longitud, seguida de un esternotomía parcia que se extiende desde la escotadura esternal hasta el tercer o cuarto espacio intercostal derecho. Sus principales variaciones son las esternotomías parciales en “J”, “j” o “L”. Alternativamente, la esternotomía puede extenderse hasta los espacios intercostales bilaterales, los que se conoce como ‘T’ invertida.

La miniesternotomía inferior se practica a través de una incisión de 8 a 10 cm de longitud desde el segundo espacio intercostal derecho hasta la unión del xifoides con el esternón.

La incisión paraesternal derecha, es una incisión de 6 a 10 cm que va del segundo al cuarto espacio intercostal derecho y donde se extirpan los cartílagos costales tercero y cuarto.

La apertura esternal en “Z” invertida, es una esternotomía que evita el manubrio del esternón, extendiéndose desde segundo espacio intercostal izquierdo hasta el cuarto espacio intercostal derecho, y cuya incisión cutánea es transversal de 10 cm.

La toracotomía anterior derecha, es una incisión de preservación esternal de 5 a 6 cm de longitud que se realiza a nivel del segundo o tercer espacio intercostal. Las diferentes incisiones para el abordaje mínimamente invasivo de la pared torácica en procedimientos valvulares aórticos se ilustran en la Figura 18.

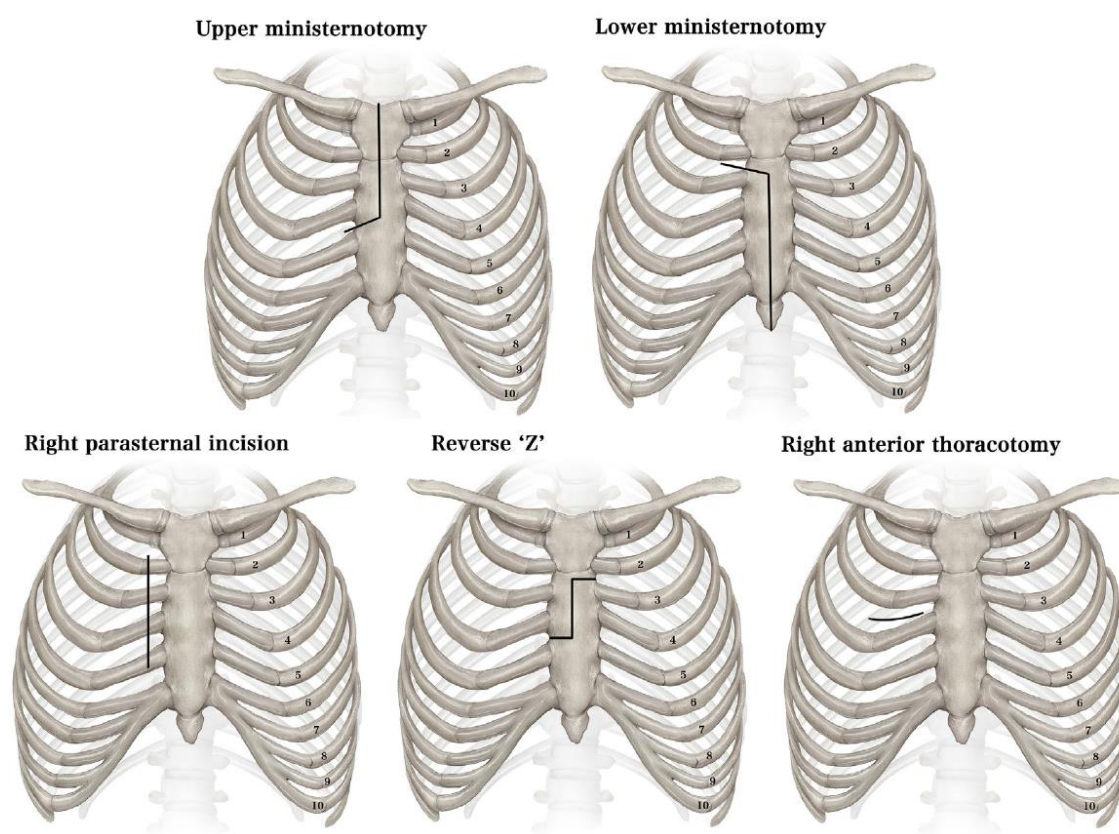


Figura 18. Ilustración de varias incisiones de acceso mínimamente invasivo para cirugía sobre la válvula aórtica.

Imagen tomada de "Minimally Invasive Aortic Valve Replacement" (32)

La miniesternotomía superior es sencilla, proporciona una exposición limitada pero familiar y favorece la conversión a esternotomía completa en caso de ser requerida. Sin embargo no es el acceso más adecuado en caso de anomalías de esqueléticas de la pared torácica o pacientes con obesidad mórbida.

Aunque se han descrito muchas incisiones para acceder de forma mínimamente invasiva a la válvula aórtica, la gran mayoría de los cirujanos cardíacos utilizan uno de dos enfoques: la miniesternotomía superior o la toracotomía anterior derecha (32).

7. TÉCNICA QUIRÚRGICA DE LA SUSTITUCIÓN VALVULAR AÓRTICA POR ESTERNOTOMÍA PARCIAL SUPERIOR EN “L” O “J”



Figura 19. Herida en proceso de cicatrización de una esternotomía parcial superior.

Imagen cedida por el servicio de cirugía cardíaca del HUPHM

La esternotomía parcial superior (EPS) en J, L o L invertida es la técnica más utilizada actualmente para la cirugía de reemplazo valvular aórtico por abordaje mínimamente invasivo (RVAMI) (33). Dentro de las ventajas que ofrece este acceso a la válvula aórtica, se describen:

- Capacidad de reemplazar la válvula aórtica de forma equivalente a la esternotomía media convencional.
- Posibilidad de realizar ciertos procedimientos concomitantes con la sustitución valvular aórtica.
- Reducción de la pérdida de sangre y de los requerimientos de transfusión.
- Disminución del dolor postoperatorio.
- Preservación de la integridad de la pared torácica

- Mejoría de la función respiratoria.
- Evita la división del xifoides, la región más difícil de curar.
- Reducción de las infecciones de la herida quirúrgica.
- Menor tiempo de hospitalización.
- Recuperación más rápida.
- Mejores resultados cosméticos (Figura 19).

Las desventajas potenciales de la EPS, incluyen:

- Exposición reducida de las aurículas y los ventrículos.
- Mayor duración de la operación.
- Curva de aprendizaje quirúrgico

7.1 SELECCIÓN DE LOS PACIENTES

La mayoría de los pacientes que son candidatos para el reemplazo de la válvula aórtico estándar por esternotomía convencional media (ECM) probablemente sería elegibles para un abordaje mínimamente invasivo, sin embargo, hay que valorar de forma individual cada caso. En pacientes obesos que tienen abundante tejido adiposo recubriendo el esternón una incisión pequeña generaría un campo quirúrgico limitado y profundo, dificultando la visión del cirujano de la raíz aórtica y agregando cierto grado de dificultad a la cirugía. Pacientes que probablemente requieran un procedimiento concomitante como revascularización coronaria o intervenciones sobre la válvula mitral se beneficiarían más de la esternotomía completa. En caso de que el paciente se beneficie de tiempos de isquemia miocárdicos cortos por tener una disfunción ventricular izquierda severa, la esternotomía convencional estaría indicada.

7.2 PREPARACIÓN ANESTESICA

La preparación anestésica para la cirugía mínimamente invasiva valvular aórtica es similar a la que se hace para este procedimiento por esternotomía completa, con la excepción de que se colocan las palas de desfibrilador externo en la superficie del tórax del paciente, antes de la antisepsia cutánea y la preparación del campo quirúrgico con paños, debido a la visualización limitada que se tiene de los ventrículos. El paciente se coloca en posición supina. En la mayoría de los casos, debido a la posición anatómica anterior de la aorta ascendente y la raíz aórtica, así como del apéndice auricular derecho, las canulaciones arterial y venosa se pueden hacer fácilmente, sin necesidad

de abordajes femorales o yugular adicionales. Se coloca el ecocardiograma trasesofágico para orientar las maniobras de salida de la circulación extracorpórea.

7.3 INCISIÓN UTILIZADA

La incisión en piel comienza en la unión esternomanubrial y se extiende hacia abajo de 5-10 cm. Con frecuencia se practica una esternotomía parcial superior con sierra reciprocante hasta el cuarto espacio intercostal derecho, inclusive, configurando un corte en J o L invertida (Figura 20). Dependiendo de la anatomía, el hábito corporal del paciente, y las características específicas procedimiento se pueden usar el tercer o cuarto espacio intercostal.



Figura 20. Esternotomía parcial superior en J por el cuarto espacio intercostal derecho.
Imagen cedida por el servicio de cirugía cardíaca del HUPHM

En pacientes delgados con diámetro anteroposterior del tórax la exposición que da la prolongación de la esternotomía hasta el tercer espacio intercostal es suficiente para la ejecución del procedimiento. Por el contrario un paciente obeso, la apertura por el tercer espacio intercostal genera un ángulo inadecuado para la visualización de la válvula aórtica, pudiéndose mejorar la exposición ampliando la esternotomía lateralmente hasta el cuarto o quinto espacio intercostal.

La patología de base y la operación planteada, deben ser tenidas en cuenta para seleccionar el espacio intercostal por el cual acceder, una resección valvular fibroelástica se puede realizar por el tercer espacio intercostal sin inconvenientes, mientras que

intervenciones sobre la raíz de aorta y/o la aorta ascendente pueden requerir la apertura del quinto espacio intercostal.

Se abre el pericardio y sus bordes se suturan a la piel (Figura 21). Se coloca el separador esternal sobre los puntos de tracción pericardio, consiguiendo así, una retracción anterior adicional del mediastino y el corazón, dirigiendo la aorta ascendente y la raíz aórtica hacia arriba. Se procede entonces a la heparinización sistémica y a la canulación.

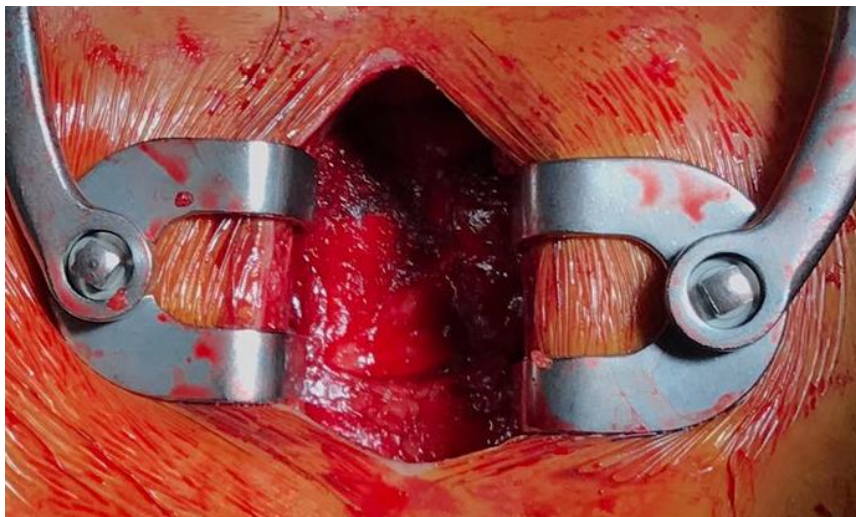


Figura 21. Colocación del separador esternal previa apertura del pericardio.
Imagen cedida por el servicio de cirugía cardíaca del HUPHM

7.4 CANULACIÓN Y CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA

Son posibles varias vías de canulación, ya sea central, periférica, o combinada. La canulación periférica pura requiere el abordaje femoral arterial y venoso. La canulación completa central a través de la incisión simplifica y minimiza la manipulación vascular periférica. La canalización central es rápida, segura, flexible, y con el posicionamiento adecuado, no interfiere con las restricciones de espacio o la visualización del campo quirúrgico. Esta vía es fácil de aprender y de enseñar por su semejanza con la esternotomía convencional. Se cánula la aorta ascendente, la raíz de aorta, la orejuela derecha y la vena pulmonar superior derecha (Figura 22). La cánula plana de la cava inferior y el drenaje de las cavidades izquierdas se dejan en la parte inferior derecha de la incisión. La entrada en circulación extracorpórea se hace de la forma habitual. Se procede a la oclusión de la aorta a la par que se inicia el paso de la cardioplejía anterógrada (Figura 23). Con el corazón parado se puede retirar la temporalmente la cánula de la cardioplejía de la raíz de la aorta para ampliar la visualización de la raíz aórtica.

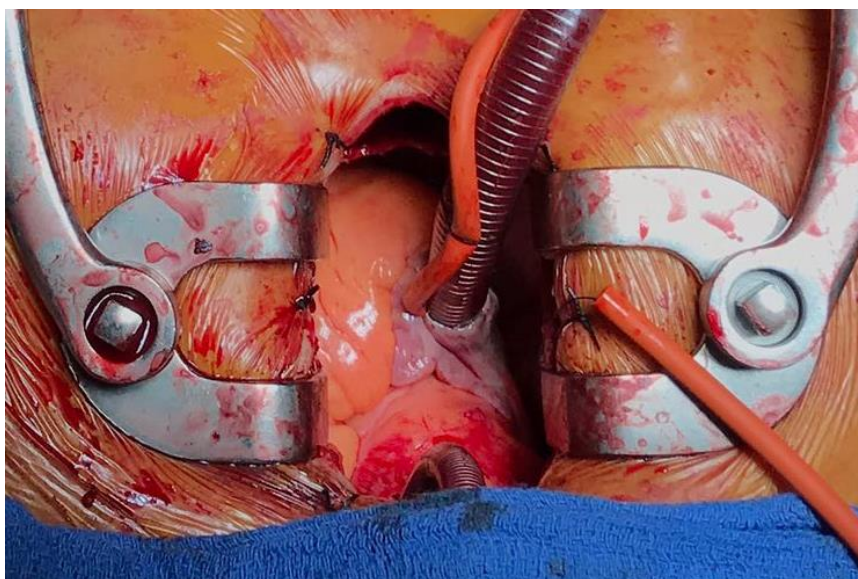


Figura 22. Canulación arterial y venosa central.
Imagen cedida por el servicio de cirugía cardíaca del HUPHM

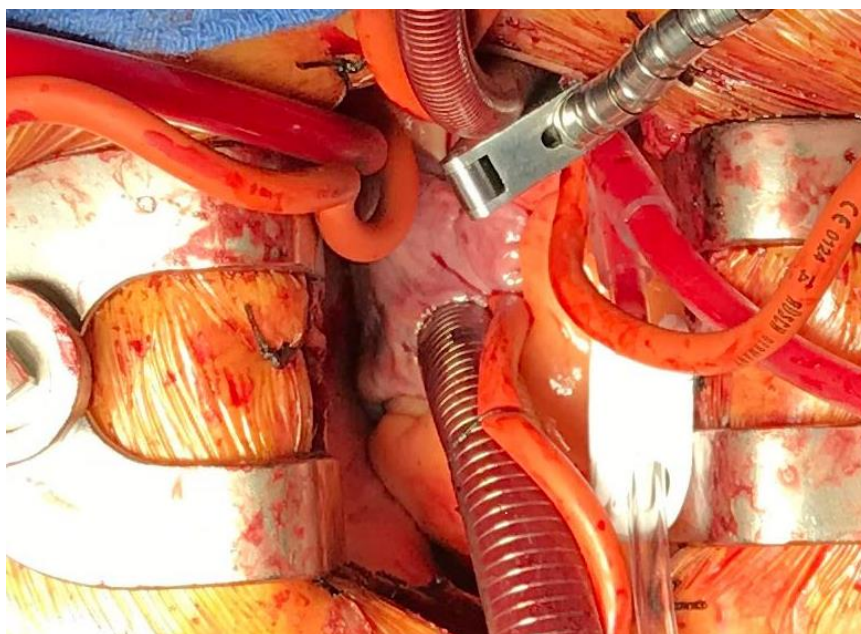


Figura 23. Pinzamiento aórtico y administración de cardioplejía anterógrada.
Imagen cedida por el servicio de cirugía cardíaca del HUPHM

7.5 SUSTITUCIÓN VALVULAR

Se realiza una aortotomía curvilínea, transversal hacia el lado izquierdo de la aorta y vertical hacia el seno no coronario de Valsalva. Se colocan tres puntos de seda en la parte alta de cada una de las comisuras de la válvula aórtica y se retraen con cierto grado de tensión para ampliar la visualización (Figura 24). Se extirpan los velos de la válvula aórtica. Se procede a la colocación de la prótesis valvular elegida, previa medida del anillo valvular, de acuerdo con la técnica estándar (Figura 25).

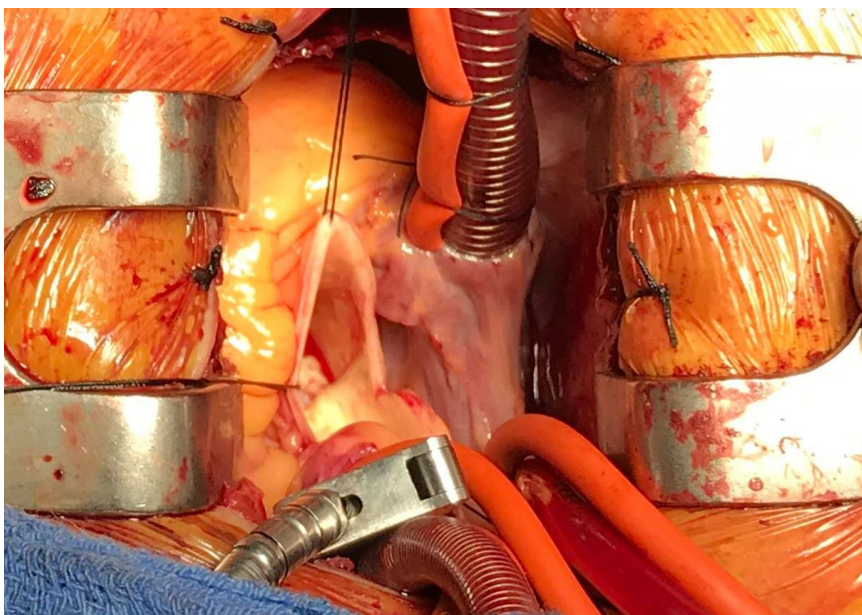


Figura 24. Exposición de la válvula aórtica.
Imagen cedida por el servicio de cirugía cardíaca del HUPHM

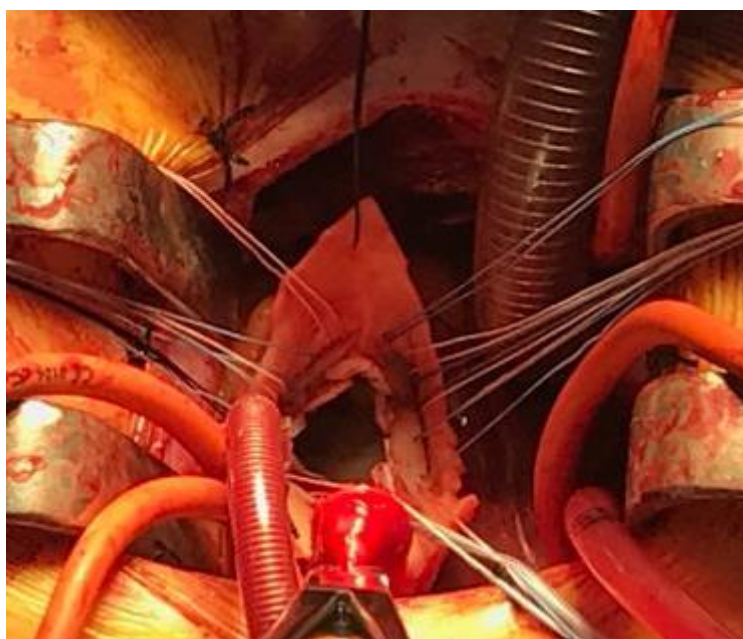


Figura 25. Implante valvular aórtico.
Imagen cedida por el servicio de cirugía cardíaca del HUPHM

7.6 SALIDA DE CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA Y CIERRE ESTERNAL

Se procede al cierre de la aortotomía y se extrae el drenaje de las cavidades izquierdas para permitir que la sangre llene el corazón. La única diferencia entre un enfoque mínimamente invasivo y la esternotomía estándar es la falta de acceso al ventrículo izquierdo y la incapacidad física de manipular las cavidades izquierdas para ayudar a drenar el aire. Insuflar dióxido de carbono en el campo operatorio puede ser de ayuda, aunque no es obligatorio dado que el campo operatorio es mucho más abierto que en otros accesos mínimamente invasivos. Otras maniobras que se pueden usar para extraer el aire las cavidades cardíacas son: administrar cardioplejía retrograda, llenar el corazón con sangre antes de despinzar la aorta, y ventilar los pulmones durante el cierre de la aortotomía.



Figura 26. Cierre de la esternotomía.

Imagen cedida por el servicio de cirugía cardíaca del HUPHM

Los cables de estimulación epicárdicos deben colocarse inmediatamente después de la apertura del clamp de la aorta, cuando el corazón se encuentra vacío y todavía se está en circulación extracorpórea, debido a que el acceso al ventrículo derecho disminuye progresivamente. En ese momento también deben colocarse los drenajes mediastínicos. Se usa el ecocardiograma trasesofágico para guiar la evacuación del aire y el grado de distensión cardíaca durante la salida de la circulación extracorpórea. Se alivia la presión ejercida del esternón indemne sobre el ventrículo derecho retirando las tracciones pericárdicas. Se revierte la heparina y se procede a la decanulación. Finalmente la esternotomía parcial se cierra con alambre de acero inoxidable de la forma habitual

(Figura 26), puede colocarse en alambre adicional en diagonal sobre la esquina de la “J” o “L” invertida para mejorar la alineación y la sujeción del cierre (33-35).

8. COMPLICACIONES DE LA ESTERNOTOMÍA NO INFECCIOSAS

Las complicaciones no infecciosas de la esternotomía forman parte de las complicaciones quirúrgicas en general, pero la principal diferencia funcional es si producen o no inestabilidad esternal. Se incluyen problemas superficiales de la herida no infecciosos como hematomas, dehiscencias de la piel, o la formación de serones, se manejan de acuerdo con las reglas generales de la práctica quirúrgica. Una complicación no propiamente relacionada con la esternotomía, aunque sí con la pericardiotomía secundaria a la esternotomía, es el síndrome postpericardiotomía, reacción inflamatoria del pericardio que se manifiesta por pericarditis, fiebre y derrame pericárdico; generalmente responde a corticoesteroides, o antiinflamatorios no esteroideos, en ocasiones se requiere la evacuación del derrame. En raras ocasiones puede producirse fistulas arterio-venosas a nivel de los vasos torácicos internos como resultado de la lesión directa de una aguja o por la erosión de una sutura de alambre (3,4). Las mejores opciones de tratamiento son la embolización transcatéter o la ligadura directa (29-31).

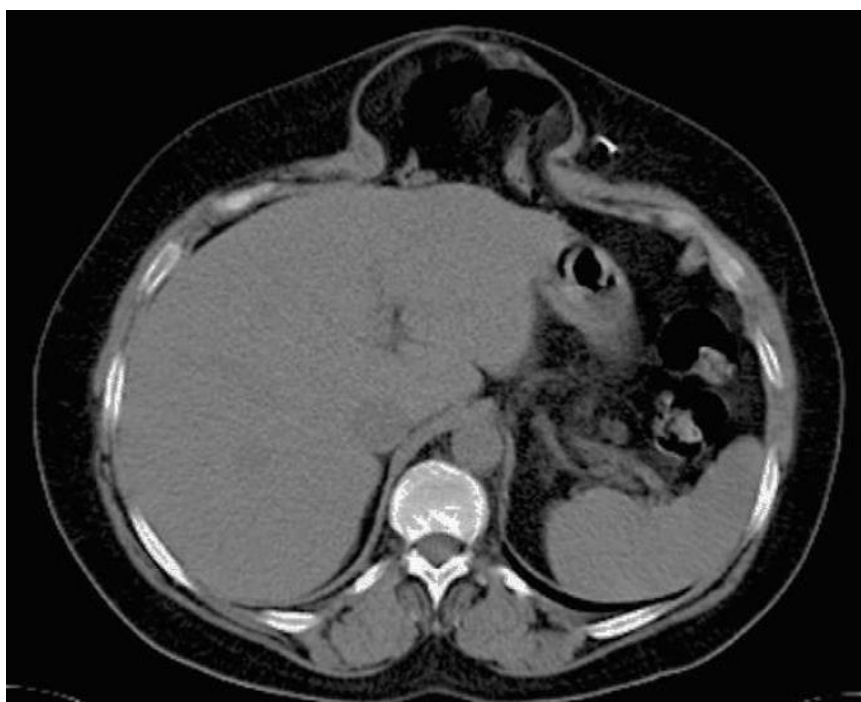


Figura 27. Imagen de TAC que ilustra una hernia o eventración subxifoidea.
Imagen tomada de "Tratamiento de la eventración subxifoidea: técnica de doble malla ajustada al defecto" (36)

8.1 HERNIA O EVENTRACIÓN SUBXIFOIDEA

La hernia o eventración subxifoidea se produce en aproximadamente el 0,5% de las esternotomías axiales (Figura 27). La presencia de infección, bien sea profunda o superficial, aumenta sustancialmente el riesgo de hernia subxifoidea. Los pacientes que se han sometido a un trasplante cardíaco y reciben terapia inmunosupresora tienen un mayor riesgo de infección de la herida y posterior desarrollo de hernia, al igual que los pacientes obesos y aquellos con operaciones abdominales previas. Para prevenir esta complicación, el músculo recto anterior del abdomen no se debe desinsertar del esternón, y la línea alba se repara en el momento del cierre de la herida, utilizando suturas no absorbibles. La reparación laparoscópica con refuerzo de malla es el tratamiento recomendado en la actualidad.

8.2 DOLOR CRÓNICO

El dolor crónico ocurre con frecuencia alrededor de las incisiones de esternotomía. En contraste con la angina recurrente, el dolor de postesterotomía se asocia típicamente con sensibilidad alrededor de la incisión quirúrgica y es inducida por la acción de los músculos de la pared torácica y los de la cintura escapular. El dolor postestenotomía generalmente responde a medicamentos para el dolor común, pero no a la nitroglicerina y rara vez requiere medidas especiales.

Sin embargo, existen varios tipos de los llamados síndromes de dolor crónico, con una patogenia claramente diferente. En este grupo se incluyen los siguientes síndromes.

La neuralgia postesternotomía, está causada con mayor frecuencia por neurinomas encapsulados de las ramas terminales anteriores de los nervios intercostales. Puede tratarse con analgésicos locales como bupivacaína, alcohol o fenol acuoso, mediante inyección local.

Las suturas de alambre esternal también pueden ser fuentes de dolor crónico en la pared torácica, especialmente si un nudo o un extremo roto se apoyan en la piel. Otro tipo de dolor crónico causado por cables de marcapasos externos retenidos, y puede aparecer de dos meses a varios años después de la esternotomía. Se describe como un dolor agudo, punzante y profundamente arraigado, se induce por una reacción excesiva del tejido fibroso a las suturas metálicas. Las preparaciones histológicas seriadas del tejido fibroso, generalmente revelan el atrapamiento de las fibras nerviosas sensoriales.

La plexopatía braquial postesternotomía se produce en aproximadamente el 5% de los casos. Puede ser causado por una hiperabducción del brazo durante la anestesia o por un estiramiento excesivo de las mitades del esternón con retractores durante la cirugía, o como consecuencia de fracturas costales. La gravedad de la plexopatía varía desde una simple disestesia y entumecimiento del miembro, hasta una radiculopatía completa

en el área C8-T1, que afecta a todo el brazo. Los signos motores varían desde la torpeza leve hasta la marcada debilidad de todos los músculos intrínsecos. La plexopatía generalmente responde a la fisioterapia y al alivio del dolor. La lesión del plexo braquial en relación con la cirugía a corazón abierto también puede ocurrir durante la canulación traumática de la vena yugular interna.

8.3 OSTEOCONDritis ASÉPTICA

La osteocondritis aséptica produce una hipersensibilidad local y algunas veces la hinchazón generalmente se localizan en uno o dos cartílagos costales paraesternales. La osteocondritis a menudo se asocia con la separación esternocostal, en cuyo caso el paciente experimenta una sensación de “chasquido” y un dolor que es más intenso durante la inspiración profunda o cuando se mueve el hombro. El tratamiento inicial consiste en la filtración del área sensible con anestésicos locales o esteroides. Si los síntomas persisten, especialmente si continúa la movilidad patológica, la eliminación de 3 a 4 cm del cartílago afectado casi siempre alivia el dolor y la incomodidad al eliminar la fricción de los bordes separados.

Debido a que el cartílago costal se nutre por difusión del pericondrio, la extracción quirúrgica lo hace especialmente vulnerable a la necrosis aséptica. El área afectada puede estar indurada y es dolorosa a la palpación. Debido a que la porción necrótica de la costilla actúa como un cuerpo extraño, la cicatrización puede ocurrir solo después de que el hueso o el cartílago secuestrados se eliminan espontáneamente o se extirpe quirúrgicamente.

8.4 INESTABILIDAD ESTERNAL EN AUSENCIA DE INFECCIÓN

La inestabilidad esternal puede ser causada por un traumatismo, o puede ocurrir después de la resección radical de un tumor, pero la mayoría de los casos que un cirujano observa en la práctica diaria son complicaciones de la herida del esternón que ocurren después de cirugía cardíaca. La inestabilidad esternal perioperatoria se denomina dehiscencia o disrupción. La separación esternal observada en el postoperatorio tardío se conoce como falta de unión. La separación de las mitades del esternón puede ser total, involucrando toda la línea de sutura esternal, o parcial, limitada a una porción, generalmente la más baja de la esternotomía.

La dehiscencia esternal puede no ser causa de dolor torácico ni respiración paradójica. Esto último ocurre solo cuando la integridad de la caja esternocostal se interrumpe a lo largo de al menos dos líneas verticales en lugar de una sola, como en la separación esternal combinada con la fractura lineal de los cartílagos costales. Sin embargo, la repercusión respiratoria aún puede desarrollarse sin dolor en el pecho, debido a un ciclo

de dolor, respiración rápida y superficial, e intercambio de aire inadecuado. La principal importancia de la inestabilidad esternal, especialmente en el período postoperatorio temprano, es que, si no se trata oportunamente, en la mayoría de los casos se desarrolla en una esterno mediastinitis infecciosa.

La inestabilidad del esternón puede diagnosticarse mediante un simple examen físico, especialmente mediante la compresión bimanual de la pared anterior del tórax y la movilidad de las mitades del esternón. No es infrecuente, sin embargo, especialmente en pacientes obesos o si la separación de las mitades del esternón es incompleta, se necesitan medidas adicionales para confirmar el diagnóstico.

8.4.1 FACTORES IMPLICADOS EN LA INESTABILIDAD ESTERNAL

Ante una dehiscencia y/o infección esternal, siempre es obligatorio considerar las particularidades del aporte de sangre del esternón, cuya fuente principal son las arterias torácicas internas y sus ramas. También hay una vascularización complementaria a los cartílagos costales por difusión. El suministro de sangre al esternón distal y al apéndice xifoides es relativamente escaso, lo que posiblemente sea una de las razones por las cuales la dehiscencia comienza más a menudo en esta zona esternal. Una esternotomía en la línea media interrumpe solo unas pocas arcadas vasculares y no tiene un efecto significativo en el suministro sanguíneo del esternón.

El uso de las arterias mamarias internas para injertos de revascularización coronaria, priva al esternón de una porción significativa de su flujo sanguíneo normal. Hay tres métodos principales de disección: pediculado, semiesquelitizado y esquelitizado, la técnica esquelitizada ahorra las ramas colaterales, por lo tanto, altera el suministro de sangre del esternón en menor cuantía que las otras dos técnicas.

Varias consideraciones técnicas pueden ser utilizadas en base a estos hallazgos; primero, las suturas de alambre se colocan lo más cerca posible del esternón para evitar daños a la arteria torácica interna no extraída; segundo, las suturas de alambre cortan el esternón con mayor frecuencia en el lado que se ha realizado la extracción; y en tercer lugar, la movilización distal extensa de la arteria torácica interna puede agravar la isquemia del esternón distal.

8.4.2 CONSIDERACIONES BIOMEÁNICAS

Durante el período postoperatorio temprano, la única fuerza cohesiva que actúa sobre el esternón después de la osteosíntesis es el poder de contención de las suturas esternal. De un lado, cuanto más ajustadas estén las suturas de alambre, y más pequeña sea la zona en la que actúan, más eficaz será el cierre.

Por otro lado, cuanto más ajustadas y finas sean las suturas de alambre, más probabilidades hay de que se fracturen en contacto con el hueso. Cuando las suturas se sueltan, las mitades esternales comienzan a separarse con los movimientos respiratorios hasta convertirse en segmentos independientes; la tos y los estornudos pueden agravar este proceso considerablemente. Las fuerzas que conducen a la disrupción esternal también incluyen la acción de los músculos respiratorios. La expansión inspiratoria rítmica de la caja torácica, y que actúa principalmente en la dirección lateral, es una de las principales fuerzas disruptivas; la misma fuerza también tiene un componente anteroposterior que actúa como el desplazamiento más largo del esternón distal. La línea de sutura de la esternotomía, también pivota en dirección anteroposterior. Otra fuerza adversa a la osteosíntesis de esternón, es la tracción lateral de los músculos pectorales mayores. La movilidad de una mitad esternal en relación con la otra, en la dirección axial también puede ser inducida si solo uno de los dos músculos rectos del abdomen se desprende del esternón, esto puede ocurrir también si los rectos anteriores del abdomen se encuentran transpuestos.

8.4.3 MEDIDAS INTRAOPERATORIAS QUE PUEDEN DISMINUIR EL RIESGO DE DISRUPCIÓN ESTERNAL

Los cuidados intraoperatorios que pueden condicionar el aumento o la disminución de la probabilidad de inestabilidad esternal, está relacionada con el método de apertura esternal, con el manejo intraoperatorio de este y de la forma de realizar la osteosíntesis.

Los instrumentos utilizados para la esternotomía, el cuchillo Lebsche, las sierras oscilantes, giratorias o recíprocas, parecen tener menor importancia que la forma de aplicación (1, 2, 29-31). Antes de seccionar el esternón, la línea medioaxial se puede marcar con electrocauterio; si la esternotomía no sigue exactamente esta línea, especialmente si el esternón es estrecho, como suele ser el caso en mujeres de baja estatura, la mitad esternal correspondiente puede debilitarse hasta el punto de que no admita las suturas. Además, se rompen más arcadas vasculares, lo que reduce el aporte de sangre al interior del esternón dividido. Por las mismas razones, las llamadas esternotomías en “S” itálica, helicoidal o arqueada, que se recomiendan para evitar la desalineación longitudinal, en la mayor parte de los casos esta incisión debe ser evitada.

La aplicación del retractor esternal debe ser suave y gradual. Los separadores con un solo par de valvas estrechas pueden provocar la fragmentación del esternón y, por lo tanto, se deben evitar siempre que sea posible, son preferibles los instrumentos con hojas más anchas que distribuyan la fuerza de extensión a lo largo de la longitud esternal seccionado. Si un retractor que tenga solo un par de valvas estrechas, debe ser insertado en el extremo inferior del esternón dividido, nunca en la mitad. Se debe evitar la expansión del esternón independientemente del tipo de retractor utilizado.

La aplicación de cera de abeja en la parte central del esternón seccionado, reducen las pérdidas de sangre, sin embargo, al ser un cuerpo extraño, puede ser un elemento que dificulte la cicatrización del esternón, y aumente la probabilidad de infección. En un modelo canino se ha demostrado la posibilidad de embolización de cera en el pulmón cuando se ha aplicado en el esternón. La aplicación de selladores de fibrina o colágeno en lugar de cera evitaría estos riesgos y al menos teóricamente podría ser más adecuado.

8.4.4 CIERRE ESTERNAL

La mayoría de los cirujanos utilizan suturas de alambre interrumpidas, ya sea pasándolas a través del hueso utilizando agujas, punzones, leznas o taladros, o en ocasiones sin perforar el hueso, rodeando el cuerpo esternal. Se han estudiado y comparado diferentes materiales metálicos, el más aceptado es el acero inoxidable por su resistencia y por ser relativamente inerte. Sorprendentemente, sin embargo, el análisis de alambres explantados, revelan defectos corrosivos, grietas, fisuras, disminución de la concentración del níquel y restos metálicos en los macrófagos pueden ser de calidad inferior, pero también que la sinergia, los efectos del estrés y el medio ambiente puedan conducir al material a la fractura.

Un mínimo de seis o siete alambres transversales espaciados uniformemente son necesarios para cerrar con seguridad el esternón de un adulto de tamaño medio, siendo necesarios utilizar más suturas en el caso de una persona más pesada. Así mismo, se recomienda colocar al menos dos suturas en el manubrio del esternón. Si existe una carga excedente de 15 Kg por sutura, el riesgo de dehiscencia aumenta. Por lo tanto, según el axioma de Stoney, se debe colocar un alambre por cada 10 Kg de peso. Se han utilizado diferentes técnicas de cómo implantar las suturas en el esternón, en ocasiones determinadas por la situación del esternón y en otra por la preferencia del cirujano, y varían desde una sutura simple periesternal o transternal, o ambas combinadas, otras en forma de ocho tanto periesternales como pericostales. Estudios recientes confirman como más seguras las suturas únicas periesternales transversas o periesternales alternas, y las suturas de alambre transesternal son superiores a cualquier otra técnica.

Una deficiencia técnica común en el cierre de la división del esternón es la desalineación de las mitades esternal. Estudios radiológicos realizados por Van Leeuw en el periodo del postoperatorio temprano, frecuentemente revela el desplazamiento de las mitades esternal en la dirección anteroposterior o longitudinal, así como espaciamientos esternales en gran número de pacientes. La aproximación esternal fue considerada perfecta en solo el 15% de los pacientes en los cuales se utilizó tanto el alambre como las bandas. La adición de pasadores esternal absorbibles asociados al cierre de alambre de rutina podría aumentar la estabilidad esternal tanto en la dirección anteroposterior como en la cráneo-caudal.

En el postoperatorio inmediato, la tensión producida por la tos o el estornudo puede minimizarse abrazando un objeto blando como una almohada o un oso de peluche. También cruzar los brazos como en una postura de auto-abrazo cuando el paciente se mueve a da vueltas en la cama, o ayudarse al incorporarse mediante la tracción desde un punto fijo, pueden ser métodos eficaces. También es preciso tratar de forma adecuada la disnea en el caso que esté presente. Si existe la disnea. En casos extremos, el paciente puede tener que ser mantenido con respiración asistida (1,2,29-31).

9. COMPLICACIONES INFECCIOSAS DE LA ESTERNOTOMÍA

La infección de la herida quirúrgica en cirugía cardíaca se asocia con una mayor morbilidad mortalidad, disminución de la esperanza de vida a largo plazo y aumento los costos hospitalarios. Su incidencia oscila entre el 1-4% del total de los procedimientos cardíacos.

Las infecciones de la esternotomía se clasifican en superficiales y profundas. Las superficiales involucran la piel, el tejido subcutáneo, y / o fascia pectoral, sin compromiso óseo. Su incidencia varía del 0.5% al 8% y alcanza una morbimortalidad del 0,5% al 9%.

La infección profunda esternal o mediastinitis requiere la presencia de uno de los siguientes criterios: aislamiento microbiológico de tejido o fluido mediastínico, evidencia de mediastinitis durante la intervención quirúrgica, inestabilidad o dolor esternal, fiebre y secreción purulenta. La incidencia de mediastinitis es del 1%. Con una morbilidad de hasta el 40 % (37).

La mediastinitis está asociada en la mayoría de los casos con dehiscencia esternal, aunque también se puede presentar de forma aislada (38).

El tratamiento de las infecciones de la herida esternal debe ser individualizado en función de la profundidad de la infección, los microorganismos que se cultivan, y del estado clínico del paciente. Para el caso de infecciones superficiales de la herida se incluyen la apertura parcial de la incisión, el drenaje del material purulento, la limpieza y cobertura periódicas, y en algunos casos la terapia de presión negativa (37).

9.1 MEDIASTINITIS

9.1.1 FACTORES DE RIESGO DE MEDIASTINITIS

Los factores de riesgo para desarrollar una mediastinitis incluyen: elementos inherentes al paciente como la obesidad y las diabetes, errores en la técnica aséptica, cirugía prolongada, reintervenciones por sangrado en el postoperatorio inmediato, hematoma retroesternal, cierre deficiente de la herida quirúrgica uso de material de aproximación esternal excesivo, ventilación mecánica prologada, entre otros (38).

9.1.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE MEDIASTINITIS

La prevención de la infección de la herida quirúrgica se centra en la integración de una serie de medidas antes, durante y después de cirugía. Estas recomendaciones están dirigidas principalmente al equipo quirúrgico (cirujanos, enfermeras, personal de apoyo técnico, anestesistas, y cualquier profesional involucrado en la atención quirúrgica), profesionales de prevención y control de infecciones, y administradores del hospital.

Dentro de las medidas preoperatorias se encuentran: el Screening y tratamiento de portadores nasales de *Staphylococcus*, la limpieza prequirúrgica con clorhexidina alcohólica, la corrección de la desnutrición, el tratamiento de infecciones extratorácicas, el control de la hiperglicemia, el abandono del tabaco, y el uso de profilaxis antibiótica.

Conforman las medidas intraoperatorias: la administración de antibióticos en cirugía prolongada, mantener niveles de glucosa por debajo de 180 mg/dL, el uso de antibióticos o antisépticos tópicos durante la apertura y el cierre esternal, evitar el uso de cera ósea en la superficie cruenta del hueso, al igual que una apertura y el cierre correctos del esternón.

Finalmente como medidas de prevención postoperatorias figuran las siguientes: el uso de Chalecos externos de soporte torácico (Figura 28), la prolongación de la profilaxis antibiótica por no más de 48 horas, control estricto de los niveles séricos de glucosa, evitar la sangre retenida, favorecer la extubación temprana, y promover el retiro de sonda vesical y catéteres centrales venosos (37-40).



Figura 28. Uso de chaleco externo.

Imagen cedida por el servicio de cirugía cardíaca del HUPHM

9.1.3 DIAGNÓSTICO DE MEDIASTINITIS

El diagnóstico de mediastinitis es fundamentalmente clínico. La presencia de dolor esternal desproporcionado al toser, secreción persistente por la herida quirúrgica e inestabilidad esternal, son signos de infección esternal profunda. Se evidencia igualmente fiebre, malestar general, leucocitosis, aumento de la PCR y alteración de la función renal. La presencia de un mediastino ensanchado, alambres esternales desplazados y líquido retroesternal con burbujas de aire en Tomografía computarizada es diagnóstico de mediastinitis.

9.1.4 PATOGENESIS Y MICROBIOLOGIA DE LA MEDIASTINITIS

Se han identificado tres tipos de mediastinitis en el postoperatorio de la cirugía cardíaca:

- Mediastinitis asociada con obesidad, enfermedad obstructiva crónica de las vías respiratorias y dehiscencia esternal. Generalmente causada por *Staphylococcus coagulasa negativos*.
- Mediastinitis desarrollada por contaminación del espacio mediastínico después de la operación, a menudo causada por *Staphylococcus aureus*.
- Mediastinitis causada por la extensión de infección concomitante en otros órganos durante el postoperatorio, a menudo causado por Bacilos gram negativos.

Un gran número de infecciones profundas esternales son causadas por especies de *Staphylococcus* que provienen de la flora propia del paciente. El riesgo de infección por *S. aureus* aumenta tres veces en portadores, y entre el 20% a 30% de la población general es portadora de *S. aureus* (38).

9.1.5 MANEJO DE LA MEDIASTINITIS

El tratamiento de la mediastinitis debe ser individualizado, pero existen unas pautas generales de actuación, que incluyen: el desbridamiento de todos los tejidos desvitalizados y necróticos, el drenaje de los espacios infectados, la antibioticoterapia, y las técnicas de cierre esternal (37,38)

Puede usarse el cierre primario luego del desbridamiento de la herida quirúrgica si los tejidos mediastínicos profundos están libres de infección, hay suficiente esternón para la aproximación con adecuada estabilidad, y el paciente esta clínicamente estable (37). En caso de que los tejidos profundos no estén libres de infección activa se puede usar una terapia de presión negativa (VAC) con o sin instilación de antibiótico como puente al cierre definitivo del defecto esternal (Figura 29). La terapia de presión negativa

elimina la secreción excesiva, disminuye el edema, acelera de cicatrización, estabiliza el tórax, y ha demostrado mejoría en la supervivencia a corto y largo plazo. Con la aplicación de este método muchos pacientes con infección profunda de la esternotomía se curan satisfactoriamente con cierre por segunda intención sin necesidad de reconstrucciones adicionales (38).



Figura 29. Terapia de presión negativa esternal.
Imagen cedida por la unidad de úlceras y heridas crónicas del HUPHM

Cuando la infección profunda incluye inestabilidad esternal por pérdida de sustancia ósea y/o muscular, se requiere una cirugía reconstructiva de la pared torácica usando principalmente colgajos musculares. Se usan más comúnmente colgajos pediculados de pectoral mayor, de recto abdominal, de dorsal ancho, o de omento. También se pueden usar colgajos libres con pedículo arteriovenoso, como el colgajo de perforantes de la arteria epigástrica superior. Los colgajos del pectoral mayor son los más empleados, dado que alcanzan para cubrir casi la totalidad de los de defectos esternales.

Los colgajos pectorales requieren una movilización del musculo pectoral mayor de sus inserciones esternales y costales, a la par con el avance del plano miocutáneo superficial anterior del tórax. El pectoral mayor debe ser disecado desde su origen y separado del tejido subcutáneo para poder suturarlo al musculo contralateral. La intervención tiene complicaciones relacionadas con colecciones por debajo del plano muscular, sangrado e infecciones, también se han descrito algunas alteraciones en la movilidad del hombro, que en la mayoría de los casos resultan menos importantes que la falta de cobertura de la región esternal.

Un porcentaje pequeño de pacientes con defectos esternales extensos necesitará un tratamiento adicional a la rotación del colgajo de musculo pectoral mayor, sobre todo si

se trata de defectos en la parte más inferior del esternón. Para ello usualmente se requiere de la intervención de un cirujano plástico. En estos casos es posible construir un colgajo de pared abdominal dependiente de la arteria epigástrica superior que involucra el musculo recto abdominal. Se puede usar el colgajo de omento irrigado a partir de la arteria gastroepiploica. Otra alternativa es usar el colgajo del dorsal ancho cuyo pedículo se basa en la arteria toracodorsal (Figura 30) (38).



Figura 30. Colgajo de dorsal ancho.

Imagen tomada de "Descripción anatómico-quirúrgica del colgajo dorsoepigástrico: una opción diferente en reconstrucción mamaria" (41).

JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

“Las que conducen y arrastran al mundo no son las máquinas, sino las ideas”

Víctor Hugo

Novelista francés (1802-1885)

Tras la generalización del reemplazo quirúrgico de la válvula aórtica mediante la circulación extracorpórea, este método ha sido el principal tratamiento para las lesiones de la válvula aórtica con indicación de tratamiento. Los avances tecnológicos conseguidos en los últimos años han contribuido a mejorar las técnicas de la circulación extracorpórea, el diseño nuevas válvulas aórticas, así como las técnicas quirúrgicas de implantación. Desde la primera intervención quirúrgica cardíaca realizada con éxito en el hombre mediante circulación extracorpórea por Jhon Heysham Gibbon en 1953, la gran mayoría de los procedimientos quirúrgicos cardíacos se han realizado a través de una esternotomía axial media simétrica completa.

Durante las últimas décadas, el reemplazo de la válvula aórtica a través de la esternotomía media estándar ha sido el método habitual utilizado por los cirujanos. El acceso a través de una miniesternotomía de mínima invasión introducida hace dos décadas, ha supuesto un cambio de paradigma en la estrategia para el reemplazo de la válvula aórtica. Al principio, los cirujanos ofrecieron algún tipo de rechazo a este nuevo procedimiento, por considerarlo poco seguro respecto a la clásica esternotomía media. La razón principal de esta refutación, se basaban en considerarla poco segura debido a la reducida exposición quirúrgica en comparación con el abordaje estándar. Sin embargo, su posterior desarrollo, la innovación conseguida, el perfeccionamiento del instrumental quirúrgico, la experiencia acumulada, y los programas de formación ofrecidos a las nuevas generaciones de cirujanos, han conseguido que esta nueva estrategia sea aceptada.

La justificación de este estudio clínico consiste en validar el reemplazo de la válvula aórtica mediante miniesternotomía frente a la esternotomía convencional. El estudio se ha realizado en el Servicio de Cirugía Cardíaca del Hospital Universitario Puerta de Hierro de Majadahonda en Madrid, a cuyos pacientes estudiados se les ha sustituido la válvula aórtica de forma aislada, siendo excluidos del estudio, los pacientes que además del reemplazo valvular aórtico se les practicó algún otro procedimiento asociado.

Para tratar de homogenizar los dos grupos estudiados (reemplazo valvular aórtico aislado mediante esternotomía media estándar vs mini-esternotomía), los pacientes han sido intervenidos por el mismo equipo quirúrgico, durante igual periodo de tiempo, y con semejante manejo anestésico durante la intervención quirúrgica y la estancia en la unidad de postoperados. Para valorar los resultados, se ha utilizado el análisis de “índice de propensión”, método que permite seleccionar a los pacientes de ambos grupos con variables clínicas más semejantes. Las variables analizadas, deben estar relacionadas con el tipo de prótesis, las complicaciones derivadas del implante, las complicaciones quirúrgicas y del postoperatorio inmediato, las complicaciones hospitalarias, las complicaciones tardías, la supervivencia y la calidad de vida.

Todo cambio de paradigma en los procedimientos médicos en general, y en los quirúrgicos en especial, exige mediante estudios contrastados, demostrar la superioridad en algunos aspectos del nuevo método respecto a los previos, y que no presenten mayores complicaciones.

El progreso y mejora de los procedimientos quirúrgicos en esta área han conseguido resultados operatorios con éxitos similares e incluso superiores a los del tratamiento tradicional. Es por ello que la cirugía mínimamente invasiva se ha convertido en un tratamiento seguro y eficiente, que reduce complicaciones y aumenta la satisfacción de los pacientes. Sin embargo, es necesario que se realicen nuevos estudios aleatorizados y multicéntricos que comparen y analicen las técnicas de mínima invasión con la esternotomía media clásica como sería deseable, por otro lado, es fundamental poder también analizar y comparar los resultados con estudios retrospectivos; una alternativa a estos estudios es el análisis mediante el índice de propensión (6,42).

HIPÓTESIS DEL ESTUDIO

“Lo que sabemos es una gota de agua; lo que ignoramos es el océano”

Sir Isaac Newton (1643 - 1727)

Inventor, físico, teólogo, alquimista y filósofo inglés

El abordaje mínimamente invasivo por esternotomía parcial superior es una vía de acceso segura y eficaz para el recambio valvular aórtico, cuyo rendimiento es equiparable al acceso por esternotomía convencional media usado clásicamente para la ejecución de esta intervención quirúrgica. Se aplicó como método estadístico el Índice de Propensión para analizar los datos recogidos de forma retrospectiva, en procura de evitar el sesgo de selección de los pacientes, y para favorecer futuras comparaciones de los resultados de la serie con fuentes externas.

OBJETIVOS DEL ESTUDIO

“La medicina es la ciencia de la incertidumbre y el arte de la probabilidad”

Sir William Osler (1849 - 1919)

Padre de la Medicina Moderna

1. OBJETIVO PRINCIPAL

Valorar la seguridad y la efectividad del abordaje mínimamente invasivo por esternotomía parcial superior (EPS), en pacientes sometidos a sustitución valvular aórtica aislada (SVA), aplicando un análisis retrospectivo de los datos obtenidos entre el 1 de enero de 2011 y el 31 de diciembre de 2016, en el Hospital Universitario “Puerta de Hierro” de Majadahonda en Madrid (HUPHM).

2. OBJETIVOS SECUNDARIOS

Identificar y clasificar en dos grupos a los pacientes sometidos a SVA de acuerdo con su vía de acceso, separándolos en aquéllos que recibieron EPS o esternotomía convencional media (ECM), a partir de los registros en la base de datos de la actividad quirúrgica del servicio de Cirugía Cardíaca (CCA) del HUPHM.

Analizar las historias clínicas de los dos grupos de pacientes con el fin de recoger sus datos demográficos, antecedentes médicos y quirúrgicos, factores de riesgo cardiovascular y la patología valvular aórtica que indicó el recambio valvular en cada caso.

Recoger a partir del registro institucional de los pacientes sometidos a SVA de la unidad de perfusión del HUPHM los datos intraoperatorios de la intervención quirúrgica en los que se especifiquen variables como tipo de canulación, tiempos quirúrgicos, características de la prótesis implantada, conversión del acceso mínimamente invasivo a la vía convencional, entre otras.

Analizar y registrar las complicaciones que se presentaron en los dos grupos de estudio a lo largo de su ingreso hospitalario, tanto en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) postquirúrgica como en la planta de hospitalización CCA, por medio de un estudio de la historia clínica electrónica de cada caso.

Consignar las estancias hospitalarias que tuvieron los pacientes de cada grupo de investigación.

Determinar la morbilidad y mortalidad tanto intrahospitalaria como extrahospitalaria de los grupos investigados.

Valorar el grado de limitaciones en la actividad física de los pacientes ocasionado por los síntomas cardíacos antes y después de la SVA en los dos grupos de estudio, aplicando la escala de evaluación funcional de insuficiencia cardíaca de la New York Heart Association (NYHA) para la evaluación funcional de la insuficiencia cardíaca en preoperatorio y durante el seguimiento de la serie.

Evaluar la calidad de vida autopercibida por los pacientes estudiados en relación con su estado de salud, a través de la aplicación del cuestionario estandarizado elaborado por el grupo EuroQol (EQ-5D®) y validado en España.

Realizar el análisis estadístico de los datos recogidos para su posterior evaluación y así dar respuesta a la hipótesis inicial del estudio.

Examinar los resultados obtenidos y compararlos con la bibliografía publicada al respecto para generar las conclusiones del estudio.

MATERIAL Y MÉTODO

“El mejor método de investigación es la comparación”

Dionisio de Halicarnaso (60 a C – 7 a C)

Historiador griego y maestro de retórica

1. DISEÑO DEL ESTUDIO

Se trata de un estudio de cohortes retrospectivo, longitudinal, observacional, analítico y unicéntrico. Los datos se obtuvieron del registro quirúrgico institucional del servicio de CCA del HUPHM, se estudiaron los pacientes sometidos a SVA aislada desde el 1 de enero de 2011 y hasta el 31 de diciembre de 2016. Se seleccionaron los pacientes cuyo abordaje quirúrgico fue mínimamente invasivo por EPS en J o L invertida, para compararlos con aquellos pacientes en los que su acceso fue la ECM. De las historias clínicas de los pacientes se recogieron los datos preoperatorios, intraoperatorios y postoperatorios que pudieran estar relacionados con los resultados de la intervención quirúrgica y con la morbilidad y mortalidad. Se estudió la clase funcional de insuficiencia cardíaca NYHA pre y postquirúrgica. Se valoró la incidencia de eventos cardiovasculares (CVS) mayores tras el alta hospitalaria de los pacientes y se les aplicó el cuestionario de calidad de vida relacionado con el estado de salud de la EQ-5D®. Los datos recogidos se analizaron con los métodos estadísticos seleccionados para evaluar la información y tratar de resolver la hipótesis inicial del estudio. En la Figura 31 se resume el esquema del estudio.

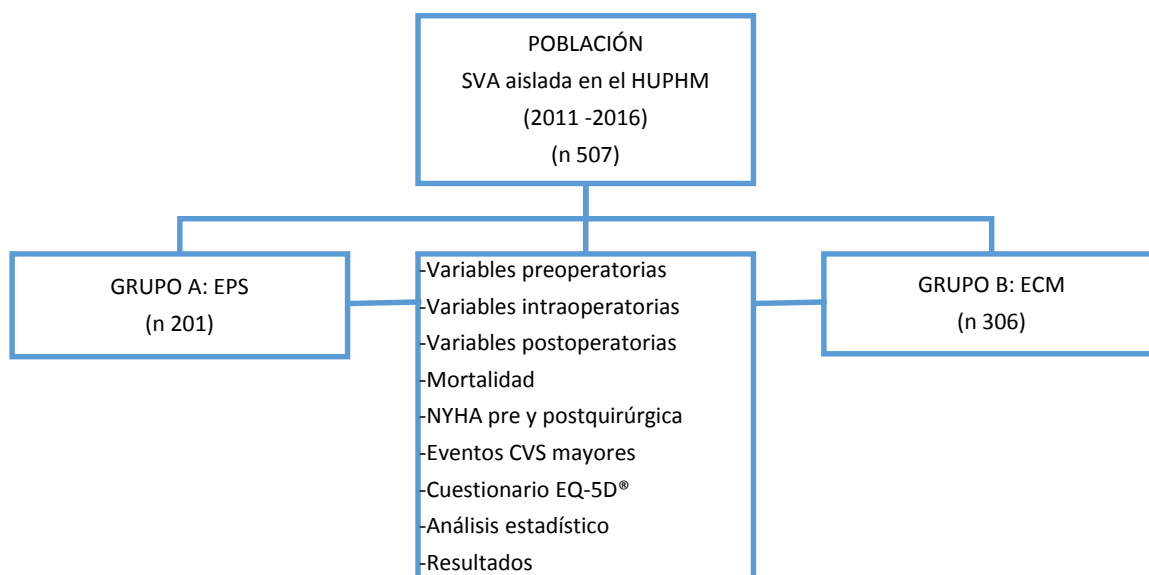


Figura 31. Esquema del estudio.

2. PRINCIPIOS ÉTICOS DEL ESTUDIO

Se solicitó la aprobación del estudio por parte del Comité Ético de Investigación del Hospital Universitario Puerta de Hierro de Majadahonda en Madrid, que tras revisar la propuesta de investigación, considero que su planteamiento era correcto (Anexo I).

El estudio se ha realizado según los principios y normas éticas de la Declaración de Helsinki (junio 1964), promulgada por la Asociación Médica Mundial (AMM) en cuanto a los derechos de los pacientes y a la protección de sus datos (43).

Los datos analizados, se han obtenido de las historias clínicas tanto del formato físico como del electrónico. Las variables estudiadas han sido tratadas de forma agregada, nunca individualmente, permaneciendo separados los documentos identificativos de los datos clínicos. El protocolo de las variables reunidas de los pacientes aparece en los anexos (Anexo II y V).

3. POBLACION ESTUDIADA

3.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Se incluyeron en el estudio todos los pacientes mayores de 18 años que requirieron SVA aislada, independientemente de la etiología de la lesión primaria valvular y de la vía de acceso quirúrgico, tratados en el servicio de CCA del HUPHM, en el periodo comprendido desde el 1 de enero de 2011 hasta el 31 de diciembre de 2016.

3.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Se excluyeron del estudio los pacientes reoperados y los que se sometieron a múltiples procedimientos cardíacos en un mismo tiempo quirúrgico.

También fueron excluidos aquellos pacientes que recibieron SVA junto con intervenciones asociadas sobre el anillo valvular aórtico o/y del tracto de salida del ventrículo izquierdo.

Los pacientes que requirieron procedimientos combinados sobre estructuras anatómicas extra cardíacas en el mismo acto quirúrgico de la SVA, no fueron incluidos.

Las reintervenciones sobre la válvula aórtica por vía abierta o percutánea en un mismo paciente durante el transcurso del ingreso inicial o en ingresos posteriores en el HUPHM u otros centros asistenciales, por complicaciones en el postoperatorio de la SVA, no se consideraron nuevos casos, sino que fueron reportadas como tales durante el seguimiento.

No se incluyeron los pacientes que recibieron implante valvular aórtico por vía percutánea.

Se excluyeron los pacientes en los que se planificaron procedimientos híbridos, SVA a cielo abierto e intervenciones percutáneas posteriores.

4. PROTOCOLO DE MANEJO INTRAHOSPITALARIO DE LOS PACIENTES DE CIRUGÍA CARDÍACA EN EL HUPHM

Los pacientes intervenidos de SVA procedían de su domicilio tras su estudio y valoración en consultas externas de CCA, venían trasladados de otros hospitales, o se encontraban ingresados en el HUPHM. Los datos demográficos, clínicos y paraclínicos de los pacientes se consignaron en la aplicación informática de la historia clínica electrónica, denominada Selene® del HUPHM. Los pacientes fueron evaluados mediante una valoración preanestésica (VPA) antes de la intervención quirúrgica, excepto, en los casos de cirugía de emergencia o en parada cardiocirculatoria. El postoperatorio inmediato transcurrió en la UCI postquirúrgica y en la planta de CCA. El seguimiento postoperatorio se realizó a las 6 semanas de la intervención quirúrgica en consultas externas y si el paciente no presentaba complicaciones derivadas de la intervención quirúrgica se envió de nuevo a su servicio de Cardiología de origen.

5. RECOGIDA DE DATOS

La búsqueda de las variables estudiadas se hizo de forma retrospectiva, y los datos obtenidos procedían del registro quirúrgico del servicio de CCA del HUPHM, de las plantillas de circulación extracorpórea (CEC) de la unidad de perfusión del HUPHM y de la historia clínica digital consignada en el programa Selene[®] de los pacientes llevados a SVA en el HUPHM. Las variables fueron introducidas en una hoja patrón de recogida de datos primarios creada a partir de la aplicación de Microsoft Excel[®] (Anexo II).

Los datos de mortalidad de los pacientes se obtuvieron de la historia clínica digital del HUPHM Selene[®] y fueron complementados con la búsqueda en el sistema de información integrado de salud de la Comunidad de Madrid Horus[®], junto con la plataforma de información del Sistema Nacional de Seguridad Social Cibeles[®]. Este dato se agregó a la hoja patrón de recogida de datos primarios de la aplicación Microsoft Excel[®].

El último seguimiento clínico de los pacientes se hizo a través de vía telefónica, realizándoles dos encuestas; la primera con el propósito de valorar la incidencia de eventos cardiovasculares mayores y la clase funcional de insuficiencia cardíaca NYHA tras el alta hospitalaria (Anexo III), y la segunda para medir su calidad de vida relacionada con la salud a través de la aplicación del cuestionario EQ-5D-3L[®] (Anexo IV). Se generó una segunda hoja patrón de recogida de datos secundarios desde la aplicación de Microsoft Excel[®] para registrar la información obtenida a partir de estas dos encuestas (Anexo V).

5.1 VARIABLES PREOPERATORIAS

Se incluyeron los datos demográficos, las características clínicas, la estratificación del riesgo quirúrgico y las comorbilidades de los pacientes (Tabla 1).

5.2 VARIABLES INTRAOPERATORIAS

Las variables analizadas fueron: prioridad quirúrgica, tipo de canulación, tipo de prótesis implantada, conversión del acceso mínimamente invasivo a la vía convencional, tiempos de CEC, tiempo de isquemia miocárdica, y uso del balón de contrapulsación intra-aórtica (BCIA), (Tabla 2).

Variables Preoperatorias	Demográficas	- Edad en años - Género (hombre/mujer)	
	Características clínicas	Diagnóstico de la Valvulopatía	- Estenosis aórtica (EA) - Insuficiencia aórtica (IA) - Doble lesión aórtica (DLA) - Endocarditis infecciosa aórtica (EI)
		Clase funcional de insuficiencia cardíaca NYHA	- I: La actividad ordinaria no ocasiona disnea, palpitaciones o angina. - II: La actividad ordinaria ocasiona disnea, palpitaciones o angina. - III: La actividad física menor a la ordinaria ocasiona disnea, palpitaciones o angina - IV: Presencia de disnea, palpitaciones o angina en reposo.
		Fracción de eyección ventricular izq.(FEVI)	-Normal: >50 % -Disfunción moderada: 31-50 % -Disfunción severa: 21-30 % -Disfunción muy severa: <20 %
		Escalas de riesgo quirúrgico	-EUROSCORE I -EUROSCORE II -PARSONNET SCORE
	Comorbilidades	- Obesidad: Índice de Masa Corporal (IMC) mayor o igual a 30 - Tabaquismo - Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) - Hipertensión arterial (HTA) - Diabetes Mellitus (DM) - Dislipemia (DL) - Enfermedad Arterial Oclusiva Crónica (EAOC) - Insuficiencia Renal Crónica (IRC) - Accidente Cerebro Vascular (ACV) - Infarto Agudo de Miocardio (IAM) o cateterismo cardíaco prequirúrgico alterado - Fibrilación Auricular (FA) - Hipertensión Pulmonar (HTP): leve (PAS 21-30 mm de Hg), moderada (PAS 31-55 mm de Hg) o severa (PAS >55 mm de Hg).	

Tabla 1. Variables preoperatorias (44-47).

Variables Intraoperatorias	Prioridad quirúrgica	- Electiva: Admisión de rutina para la operación - Urgente: Pacientes que requieren la cirugía en la admisión actual por razones médicas - Emergente: Cirugía antes del comienzo del siguiente día hábil después de tomar la decisión de operar - Salvamento: Paciente con reanimación cardiopulmonar de camino a la cirugía o antes de la inducción anestésica
	Tipo de canulación para la intervención quirúrgica	- Central: Arterial en aorta ascendente y venosa en AI o VCS de acuerdo con la exposición de la EPS - Periférica: En los vasos femorales
	Tipo de prótesis implantadas	- Biológica - Mecánica - Sin sutura (Perceval®)
	Conversión del abordaje quirúrgico de EPS a ECM	
	Tiempo de CEC y de isquemia miocárdica en minutos	
	Uso del BCIA	

Tabla 2. Variables intraoperatorias (44-46).

5.3 VARIABLES POSTOPERATORIAS

Se analizaron 20 variables postoperatorias, las cuales se describen en la Tabla 3.

Variables Postoperatorias	Tiempo de estancia en la UCI y tiempo de estancia hospitalaria en días	
	Tiempo con ventilación mecánica invasiva en horas	
	Debito a través de los tubos de drenaje mediastínicos en mL.	
	Total de unidades de hemoderivados trasfundidos en las primeras 24 horas tras la intervención quirúrgica	
	Reintervención quirúrgica por sangrado	
	Infarto Agudo de Miocardio peroperatorio (IAM)	
	Bajo gasto cardíaco que requirió soporte inotrópico	
	Fibrilación Auricular postoperatoria (FA)	
	Implante de marcapasos permanente (MCP)	
	Leak periprotésico	<ul style="list-style-type: none"> - Leve - Moderado - Severo
	Otros eventos CVS	<ul style="list-style-type: none"> - Lesión valvulares de novo - Fístulas intracavitarias de novo - Defectos septales de novo
	Complicaciones pulmonares	<ul style="list-style-type: none"> - Intubación oró traqueal (IOT) mayor a 7 días - Reintubación oró traqueal - Traqueostomía - Ventilación mecánica no invasiva (VMNI) - Infección pulmonar
	Derrame pleural	
	Neumotórax	
	Implante de drenaje endotorácico (DET)	
	Accidente Cerebro Vascular (ACV)	
	Lesiones neurológicas periféricas	
	Fracaso renal agudo (FRA)	
	Requerimiento de hemodiálisis en el postoperatorio	
	Infección operatoria	<ul style="list-style-type: none"> - Superficial: Compromete piel y tejido subcutáneo. - Profunda: Involucra fascia y/o músculo
		De órgano o espacio: Implica cualquier parte de la anatomía o de la cavidad que haya sido manipulada durante la cirugía

Tabla 3. Variables postoperatorias (48)

5.4 VARIABLES ANALÍTICAS EVALUADAS

En el análisis multivariante se evaluaron un total de 20 variables, divididas en intraoperatorias y postoperatorias. Se estableció un punto de corte óptimo (PCO) para dicotomizar algunas variables continuas, teniendo como base el criterio clínico, y con el fin de facilitar el análisis estadístico del estudio (Tabla 4).

Variables Analíticas	Variables Intraoperatorias	Tiempo de CEC en minutos
		Tiempo de isquemia miocárdica en minutos
	Variables Postoperatorias	Tiempo de estancia en la UCI en días (PCO 3 días)
		Tiempo de estancia hospitalaria en días (PCO 10 días)
		Tiempo con ventilación mecánica invasiva en horas (PCO 6 horas)
		Debito a través de los tubos de drenaje mediastínicos en mL.
		Total de unidades de hemoderivados trasfundidos en las primeras 24 horas tras la intervención quirúrgica
		Total de unidades de hematíes trasfundidos en las primeras 24 horas tras la intervención quirúrgica
		Infarto Agudo de Miocardio perioperatorio (IAM)
		Bajo gasto cardíaco que requirió soporte inotrópico
		Fibrilación Auricular postoperatoria (FA)
		Implante de marcapasos permanente (MCP)
		Leak periprotésico
		Complicaciones pulmonares
		Derrame pleural
		Neumotórax
		Implante de drenaje endotorácico (DET)
		Accidente Cerebro Vascular (ACV)
		Fracaso renal agudo (FRA)
		Requerimiento de hemodiálisis en el postoperatorio
		Infección operatoria (IO)

Tabla 4. Variables analíticas.

5.5 ANÁLISIS DE MORTALIDAD

Se analizó la mortalidad de los pacientes sometidos a SVA en los dos grupos de estudio; ECM y EPS, diferenciándolos por género, por causas de muerte CVS y no CVS, y por periodos de tiempo (primeras 24 horas, primer mes y anualmente).

5.6 SEGUIMIENTO Y VALORACIÓN DE LA CALIDAD DE VIDA DE LOS SUPERVIVIENTES

Variables de seguimiento	Demográficas	- Edad en años - Género (hombre/mujer)	
	Clínicas	Eventos Cardiovasculares Mayores	Infarto Agudo de Miocardio (IAM)
			Insuficiencia cardíaca (ICC)
			Arritmia cardíaca
			Implante de marcapasos permanente (MCP)
			Valvulopatías cardíacas diagnosticadas de novo
			Endocarditis protésica aórtica
			Reintervención sobre la válvula aórtica
			Enfermedad Arterial Oclusiva Crónica (EAOC)
			Accidente Cerebro Vascular (ACV)
			Ingresos hospitalarios más de tres veces al año por causas cardiovasculares

Tabla 5. Variables consideradas en el seguimiento de los pacientes.

Para estudiar el seguimiento de los supervivientes se tuvieron en cuenta datos demográficos y clínicos, dentro de estos últimos se analizaron 10 variables consideradas como eventos cardiovasculares mayores (Tabla 5).

La calidad de vida de los supervivientes se evaluó comparando la clase funcional de insuficiencia cardíaca NYHA antes y después de la intervención quirúrgica.

También se valoró la calidad de vida relacionada con la salud de los supervivientes a través del cuestionario EQ-5D®, que fue desarrollado por el grupo EuroQol (www.euroqol.org) como un instrumento genérico y estandarizado aplicable a la población en general (49). Esta herramienta ha sido validada en varios países de la Unión Europea, incluida España (50,51).

El instrumento EQ-5D® consta de 2 partes, un sistema descriptivo y la Escala Visual Analógica (EVA). El sistema descriptivo comprende 5 dimensiones; movilidad, autocuidado, actividades cotidianas, dolor o malestar, y ansiedad o depresión. En la EVA el paciente puntúa su salud entre dos extremos, 0 y 100, peor y mejor estado de salud respectivamente (49-52).

Se usó la versión aplicable a adultos con 3 niveles de opciones de respuesta, la EQ-5D-3L®, que divide cada una de las 5 dimensiones en tres niveles de respuesta; ausencia de problema registrado con el número 1, “algún problema” registrado con el 2, y “muchos problemas” registrado con el número 3. Cada paciente interrogado señaló el nivel que mejor reflejo su estado de salud, quedando este descrito por cinco dígitos que toman valores del 1 a 3 (49-52)

5.7 CRONOGRAMA DEL ESTUDIO

El desarrollo temporal del estudio aparece en la Figura 32.

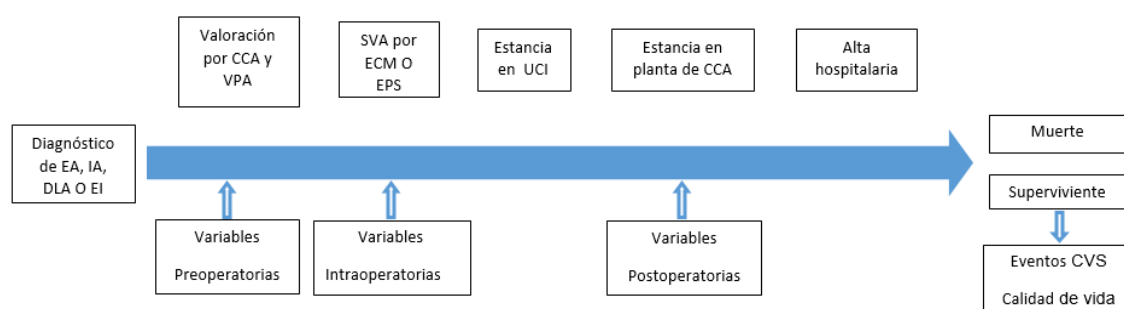


Figura 32. Cronograma del estudio.

6. MÉTODO ESTADÍSTICO

6.1 ESTRATEGIA DE MANEJO DE LAS BASE DE DATOS

Las variables obtenidas para el estudio fueron registradas en hojas de recogida de datos en formato Microsoft Excel[®] y posteriormente importadas para su procesamiento y tratamiento estadístico mediante el paquete de software estadístico Stata[®] (StataCorp.2013b).

6.2 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

6.2.1 ANÁLISIS DESCRIPTIVO

Se ha realizado un primer estudio estadístico descriptivo para valorar las variables continuas, mediante la media aritmética y la desviación típica en los casos que presentasen una distribución normal; y la mediana, y los percentiles 25 y 75 percentil 25 y percentil 75 en caso de no presentar distribución normal. Las variables categóricas se han mostrado con la frecuencia y el porcentaje.

Se ha estratificado la población dependiendo del tipo de cirugía recibida (reemplazo valvular aórtico mediante miniesternotomía vs esternotomía media estándar). Para ello, se ha estudiado la media y desviación típica, la mediana y percentiles, frecuencia y porcentaje dependiendo del tipo de variable analizada. Además, se ha estudiado la asociación univariante mediante el test de independencia de la Chi-Cuadrado para variables dicotómicas y test de Mann-Whitney para variables continuas. Se ha considerado un nivel de significación $\alpha=0,05$. Este análisis también se ha utilizado para evaluar las asociaciones de variables múltiples.

Para estimar el efecto de la cirugía miniesternotomía sobre diferentes eventos de interés, se han utilizado varios métodos estadísticos, dependiendo del escenario y del número de eventos.

6.2.2 ANÁLISIS COMPARATIVO

Se ha estratificado la población dependiendo del tipo de cirugía recibida, SVA mediante ECM vs EPS. Para ello, se ha estudiado la media y la desviación típica, la mediana y los percentiles, la frecuencia y el porcentaje, dependiendo del tipo de variable analizada.

Además, se ha estudiado la asociación univariante mediante el test de independencia de la Chi-Cuadrado para variables dicotómicas y test de Mann-Whitney para variables continuas. Se ha considerado un nivel de significación estadística correspondiente al error $\alpha=0,05$ (p-valor). Este análisis también se ha utilizado para evaluar las asociaciones de variables múltiples. Se han representado las variables con gráficos porcentuales circulares o en columnas, diagramas de dispersión de datos y esquemas de distribución del conjunto de datos por posición.

Para estimar el efecto del acceso quirúrgico por EPS sobre diferentes eventos de interés, se han utilizado varios métodos estadísticos, dependiendo del escenario y del número de eventos.

ÍNDICE DE PROPENSIÓN (IP)

Se ha utilizado el índice de propensión o propensity score, siempre que los datos estudiados permitieran utilizar este tipo de análisis.

El Índice de Propensión, fue definido en 1983 por Rosenbaum y Rubin (53), como la probabilidad que presenta un paciente de recibir un tratamiento condicionado a sus características basales (edad, sexo, características de su patología, etc.), llamadas también variables que producen confusión; en este caso, la probabilidad de ser intervenido mediante una miniesternotomía en función de las condiciones basales que presente el paciente.

Ante este planteamiento, se trazan las siguientes cuestiones. ¿Un paciente con hipertensión arterial (HTA), obeso y con diabetes mellitus (DM), presenta menos probabilidad de recibir miniesternotomía frente a una esternotomía convencional? ¿Un paciente joven, con un índice de masa corporal (IMC) normal presenta mayor probabilidad de recibir miniesternotomía frente a un paciente anciano con un IMC alto?

Este método permite que, pacientes tratados y no tratados con un índice de propensión similar, presenten características basales parecidas y por lo tanto se puedan comparar. De este modo, al comparar pacientes con características similares, se controla el efecto de la confusión causada por las covariables.

Para realizar el cálculo del índice de propensión se ha utilizado una regresión logística multivariable, cuya variable dependiente es el tratamiento (miniesternotomía o esternotomía convencional), y las variables independientes (variables por las que ajustar el modelo) son las variables confusoras del modelo. Es muy importante establecer correctamente las variables a incluir en el cálculo del IP. Dado un conjunto de variables basales, se pueden clasificar en: variables asociadas al evento, variables asociadas al tratamiento, y variables asociadas al evento y al tratamiento.

En la literatura, no existe un consenso sobre cuáles son las variables a incluir en el cálculo del IP (54). Esta decisión depende tanto del criterio clínico como del criterio estadístico. Se ha decidido considerar, como norma general, aquellas variables que estén asociadas con el evento y con el evento y tratamiento simultáneamente. Aquellas variables que estén sólo asociadas con el tratamiento no deberán ser incluidas.

Para valorar la asociación de las posibles variables confusoras con el evento y el tratamiento, se realiza un análisis univariante, utilizando el test de la Chi-Cuadrado en caso de variables categóricas y el test de Mann-Whitney en caso de variables continuas. Se considera un p-valor de $\alpha = 0,05$.

Una vez que se han obtenido las covariables que están asociadas con el evento, con el evento y el tratamiento, se procede a estimar el índice de propensión, como la probabilidad de recibir el tratamiento (miniesternotomía), en función de las covariables explicadas anteriormente, mediante una regresión logística multivariable:

$$IP = \text{Probabilidad}(T = 1 / X_i)$$

Donde T representa el tipo de tratamiento recibido ($T = 1$, recibir miniesternotomía; $T=0$, ser intervenido mediante esternotomía convencional) y X_i son las variables confusoras del modelo.

Una vez calculado correctamente el IP, el siguiente paso es utilizar esta probabilidad para estimar el efecto del tratamiento sobre el evento (desenlace, “outcome”) de interés. Para ello, existen diversos modos de aplicar el IP (55), para este estudio, se ha decidido utilizar el método del emparejamiento, o “matching”.

Esta es la aplicación más utilizada en este modelo de estudios, consiste en establecer una nueva muestra creando parejas de pacientes que presentan valores del IP similares: cada paciente que haya sido intervenido mediante miniesternotomía, se empareja con el paciente que haya recibido una esternotomía convencional que tenga el valor del IP lo más afín posible (es decir, que las condiciones basales de ambos individuos sean lo más parecidas).

Dentro del método del emparejamiento existen diversas alternativas de búsqueda y selección de la pareja óptima (55). En este análisis, se ha decidido utilizar:

- El método del vecino más cercano, que consiste en seleccionar el paciente tratado mediante esternotomía convencional que tenga el valor más cercano del IP del paciente tratado con miniesternotomía.
- El método del emparejamiento permite fijar un calibre “caliper” que indica la distancia máxima con la que se puede emparejar a dos individuos. Según las

referencias bibliográficas (56), se suele utilizar el 25% de la desviación típica del IP.

- En el diseño del estudio, se ha decidido realizar la búsqueda de la pareja sin reemplazamiento; por lo tanto, una vez que un paciente tratado ha sido emparejado con un paciente no tratado, éste último ya no podrá ser utilizado para la creación de otra pareja. Los pacientes sólo pueden crear parejas una vez.

Esta nueva muestra generada, tiene una estructura similar a la de un ensayo clínico aleatorizado (57); de esta forma, las distribuciones de las covariables son similares en ambos grupos.

El objetivo que se intenta perseguir con el IP es que los pacientes tratados con un método en comparación con los tratados con otro, sean similares, y en consecuencias comparables, es preciso verificar que efectivamente las diferencias que pudiera haber entre ambos grupos: miniesternotomía y esternotomía convencional, sean mínimas. Para ello, se utilizan las diferencias estandarizadas; si estas diferencias son mayores de un 10% (máximo 25%) significará que hay diferencias en las variables basales de ambos grupos y, en consecuencia, que el IP no está calculado del modo correcto. En estos casos, habrá que calcular las diferencias estandarizadas, antes y después del emparejamiento y comprobar que se hayan reducido y no sean mayores en un 10% o máximo 25%.

Cuando esta condición queda comprobada, es preciso estimar el efecto del tratamiento sobre el desenlace de interés, considerando el ATE, o ATT:

- ATE, o efecto medio del tratamiento: Diferencia de los resultados potenciales de un paciente.
- ATT, o efecto medio del tratamiento en los tratados (miniesternotomía): Diferencia de los resultados potenciales de un paciente, considerando que efectivamente ese paciente ha recibido el tratamiento en estudio.

En este estudio, se ha considerado analizar el ATT.

MÉTODO DE REGRESIÓN

El uso del índice de propensión, está ligado al tamaño de la muestra y al número de eventos que presenten el desenlace de interés. En el contexto del estudio, no se ha aplicado el IP cuando el número de eventos era muy reducido. Por esta razón, se han utilizado los métodos estadísticos clásicos, que permiten ajustar las variables que producen confusión de modo directo, sin aplicar el índice de propensión.

En caso de que el “outcome”, variable de interés sea de naturaleza continua, se ha aplicado una regresión lineal multivariable; y en caso de que el “outcome” de interés sea dicotómico, se ha aplicado una regresión logística.

La regresión logística depende del número de eventos de la variable a estudiar (58), y permite ajustar mediante la “regla del 10”, es decir, se podrá ajustar un modelo incluyendo una variable por cada 10 eventos. Este criterio evita la sobreestimación de los parámetros y el efecto que puedan producir.

En los casos que se utiliza la regresión logística como método para ajustar la confusión, la selección de las variables se ha visto condicionada por el número de eventos.

6.3 ANÁLISIS DE MORTALIDAD

Se aplicó el análisis de Kaplan Meier para estudiar la mortalidad y la supervivencia de los pacientes intervenidos de SVA por ECM vs EPS. Hallando primero las diferencias estadísticas en cuanto a mortalidad, entre ambos grupos, a través del contraste del Log-Rank, y obteniendo posteriormente, la función de supervivencia de distintos periodos de tiempo (a las 24 horas, a los 30 días y anualmente tras la intervención quirúrgica) junto con el número de eventos, el intervalo de confianza y el error estándar, en cada caso.

En el contraste de Log-Rank se estableció un nivel de significación estadística de $\alpha = 0.05$. Si el p-valor asociado al contraste Log-Rank es menor que el nivel de significación α , se consideró que las curvas de supervivencia de los grupos son estadísticamente distintas. Sin embargo, si el p-valor asociado al contraste de Log-Rank fuera mayor que el nivel de significación α , se consideró que las curvas de supervivencia entre ambos grupos son iguales (59-61).

6.4 ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE VIDA RELACIONADA CON LA SALUD EQ-5D[®]

Como los datos del EQ-5D[®] no son continuos, sino ordinales, la información se presentó en términos del porcentaje de los supervivientes que declararon problemas de salud por niveles en cada dimensión de acuerdo con la edad, sexo y grupo de análisis (ECM y EPS).

La EVA (escala visual analógica), se expresó de forma numérica, del 0 al 100, donde 0 corresponde al peor estado de salud imaginable y 100 al mejor estado de salud imaginable.

Se calculó el índice de salud EQ-5D[®] (EQ-5D index[®]), mediante técnicas de medición de preferencias sobre los estados de salud del EQ-5D[®], basadas en estudios de la población Española. De este modo, cada uno de los estados de salud del EQ-5D[®] recibió un valor en la escala de 0 a 1, siendo 0 el valor de referencia, asignado a la muerte y 1 el de la salud perfecta. Se analizó el EQ-5D index[®] directamente, y para efectos de comparación con la EVA en este estudio, se calculó el complementario del EQ-5D index[®] multiplicando su valor por 100 (EQ-5D index[®] \times 100) (49-52).

7. FUENTES BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

Para la búsqueda y la selección de las citas bibliográficas se han consultado en las bases especializadas de datos en Ciencias de la Salud: Medline/PubMed (National Library of Medicine, EEUU), Embase (Elsevier), e Internet. La búsqueda de las citas bibliográficas de publicaciones científicas se hizo a través de la “Red de Información Científica Automatizada” (INCA). También se ha utilizado el “International Standard Book Number” (ISBN), en español, Número Estándar Internacional de Libros, para identificar la referencia de libros o publicaciones monográficas que contengan el ISBN; y el “International Standard Serial Number” (ISSN), en español, Número Internacional Normalizado de Publicaciones Periódicas para las publicaciones periódicas en revistas. Algunas referencias, sobre todo, las referidas a los antecedentes históricos, se han consultado en la Literatura Gris (literatura invisible). La búsqueda se ha realizado a través del “System for Information on Grey Literature in Europe” (SIGLE), y de la “European Association for Grey Literature Exploitation” (EAGLE) (62-64).

8. ELABORACIÓN DEL MANUSCRITO

Este trabajo se ha realizado según la normativa recomendada por Mario Bunge “La Investigación Científica” publicado en Tesis Doctorales y Trabajos de Investigación Científica (65). Para la elaboración del manuscrito de la tesis, se ha tratado que la información científica obtenida este adaptada al proceso de comunicación y que la redacción final constituya la meta final del estudio (66).

Respecto al lenguaje, se ha tratado de evitar la utilización de vocablos utilizados en otros idiomas diferentes al español, sin embargo, algunos de estos términos son ingleses de origen y están sancionados por el uso, además la traducción al español no siempre representa el concepto original.

9. NORMATIVA DE VANCUEVER

Las referencias bibliográficas se han elaborado según el estilo utilizado en las publicaciones de los manuscritos en el ámbito de las Ciencias de la Salud, recomendadas por el Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas (ICMIE). Vancouver (Canadá), 1978 (67). Se basa en los requisitos de uniformidad para tratar de homogenizar los manuscritos publicados en las Ciencias de la Salud (68,69).

10. CONFLICTO DE INTERESES

Tanto los recursos utilizados, el diseño, resultados y conclusiones del presente estudio, así como, en la elaboración del manuscrito, no existe conflicto de intereses primarios económicos o personales de la doctorando y los codirectores; y la integridad del estudio no está influido por intereses secundarios que afecten a terceras personas o a empresas comerciales relacionadas con él estudio.

La normativa seguida para valorar el conflicto de intereses se ha basado en el documento del “International Committee of Medical Journal Editors” (ICMJE) (70,71).

RESULTADOS

“Las observaciones y experimentos repetidos funcionan en la ciencia como test de nuestras conjeturas e hipótesis, es decir, como intentos de refutación”

*Karl R. Popper (1902-1994)
Filósofo y Teórico de la Ciencia*

1. ANÁLISIS DE VARIABLES PREOPERATORIAS

En el servicio de CCA del HUPHM se han realizado entre el 1 de enero de 2011 y hasta el 31 de diciembre de 2016 906 SVA, de las cuales 399 fueron excluidas por tratarse de operaciones con procedimientos asociados a nivel cardíaco o pacientes reintervenidos. La población estudiada fue de 507 pacientes a los que se les realizó una SVA aislada, y de los cuales 201 pacientes se abordaron con técnica mínimamente invasiva a través de una EPS, y 306 pacientes mediante ECM (Figura 33).

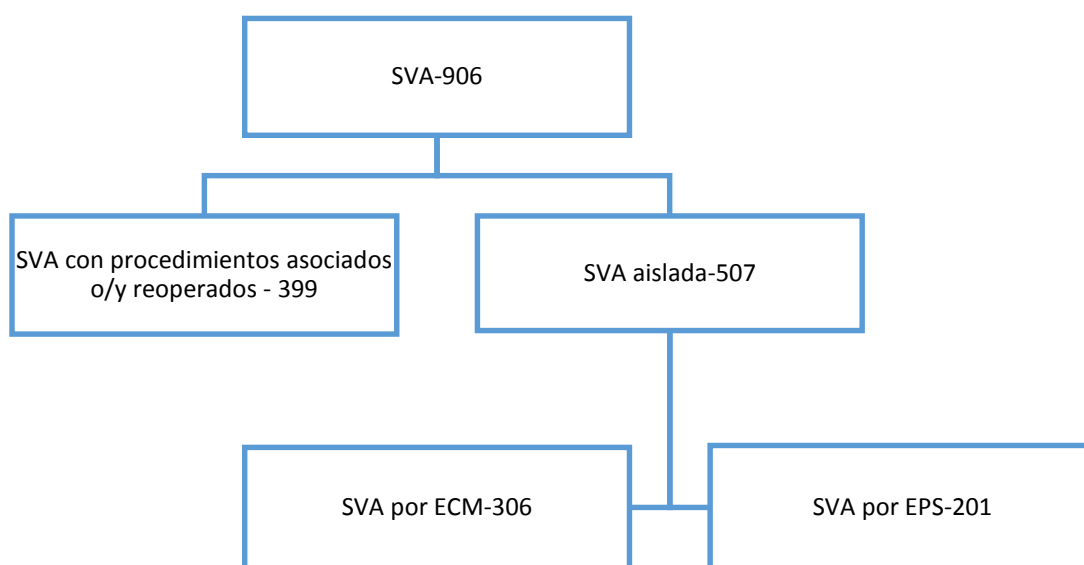


Figura 33. Diagrama de flujo de los pacientes estudiados.

1.1 VARIABLES DEMOGRÁFICAS

La edad media de la población del estudio fue de 70 años con una desviación estándar de $\pm 11,5$ y un rango entre 22 y 90 años. En el grupo de ECM la edad media fue de 69,8 con una desviación estándar de $\pm 11,9$ y para el grupo de EPS la edad media fue de 70,3 con una desviación estándar de $\pm 10,8$. No hubo diferencias significativas en cuanto a la edad se refiere en ambos grupos ($p=0,951$).

La distribución por género de la población fue de 303 hombres (60%) y de 204 mujeres (40%) (Figura 34). En el grupo de ECM se incluyeron 181 hombres (59%) y 125 mujeres (41%), mientras en el grupo de EPS hubo 122 hombres (61%) y 79 mujeres (39%) (Figura 35). No existieron diferencias significativas en cuanto a la distribución por género en los grupos de análisis ($p=0,728$).

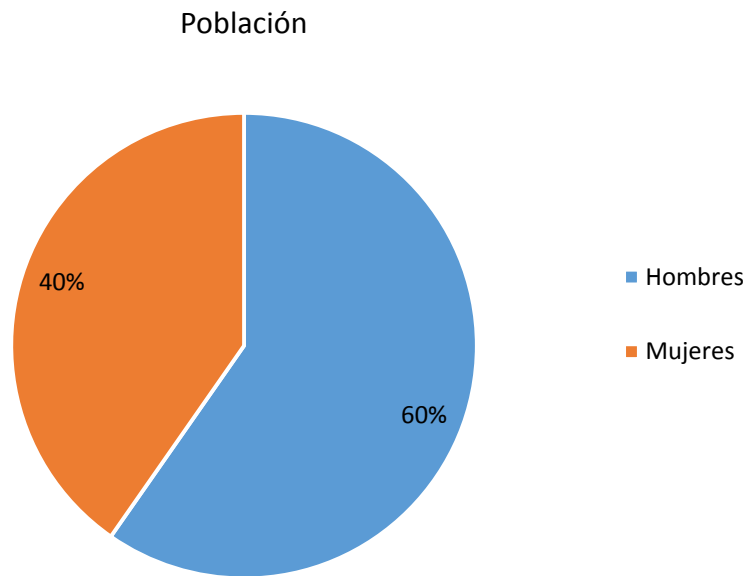


Figura34. Distribución de la población estudiada según el género.

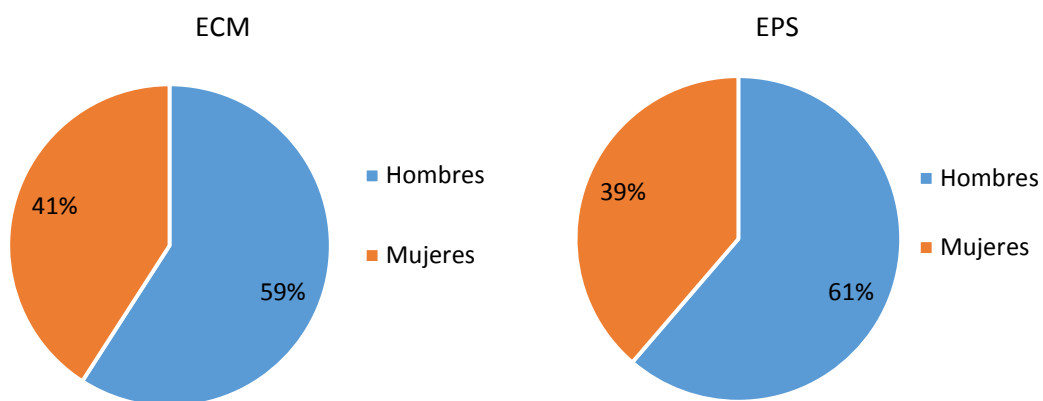


Figura 35. Distribución de los grupos (ECM y EPS) según el género.

1.2 CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS

El diagnóstico que motivo la sustitución valvular aórtica en 293 pacientes (58%) fué estenosis valvular aórtica, en 41 (8%) insuficiencia valvular aórtica, en 163 (32 %) doble lesión valvular aórtica y en 10 (2%) endocarditis infecciosa (Figura 36). En el grupo de ECM 155 (51%) fueron diagnosticados de estenosis valvular aórtica, 28 (9%) insuficiencia valvular aórtica, 114 (37%) doble lesión valvular aórtica y 9 (3%) endocarditis infecciosa. En el grupo de EPS los diagnósticos fueron 138 (69%) estenosis valvular aórtica, 13 (6%) insuficiencia valvular aórtica, 49 (24%) doble lesión valvular aórtica y 1 (1%) endocarditis

infecciosa (Figura 37). Existieron diferencias significativas entre ambos grupos ($p=0,001$).

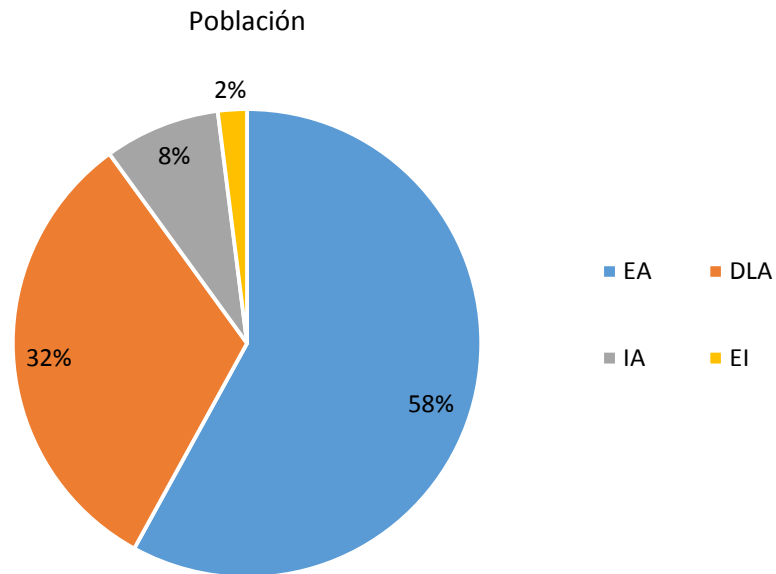


Figura 36. Distribución del diagnóstico en el total de la población estudiada.

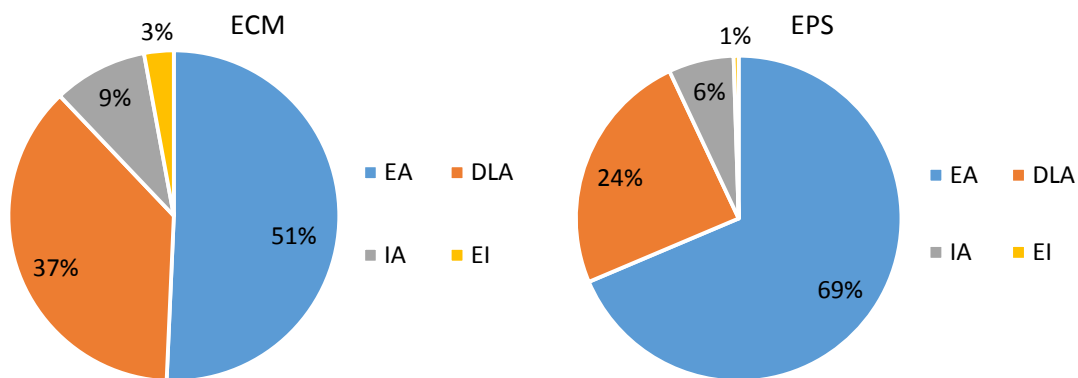


Figura 37. Distribución del diagnóstico en los grupos (ECM y EPS).

La clase funcional de insuficiencia cardíaca (NYHA) previa a la intervención quirúrgica de la población fue; en 33 pacientes (7%) clase I, en 213 (42%) clase II, en 204 (40%) clase III y en 57 (11%) clase IV (Figura 38). En el grupo de ECM, 21 pacientes (7%) presentaban una clase I, 134 (44%) clase II, 103 (33%) clase III y 48 (16%) clase IV. Para el grupo de EPS 12 pacientes (6%) se encontraban en clase I, 79 (39%) en clase II, 101 (50%) en clase III y 9 (5%) en clase IV (Figura 39). Hubo diferencias significativas entre ambos grupos ($p=0,001$).

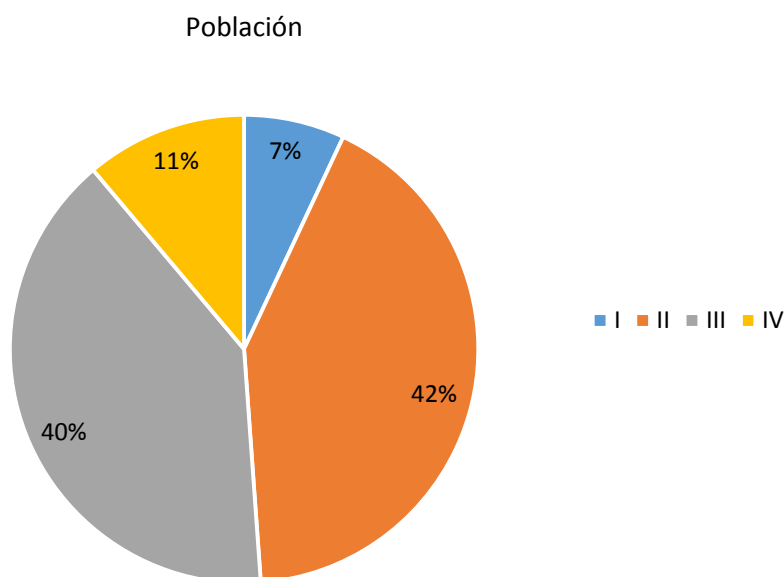


Figura 38. Distribución de la NYHA en el total de la población estudiada.

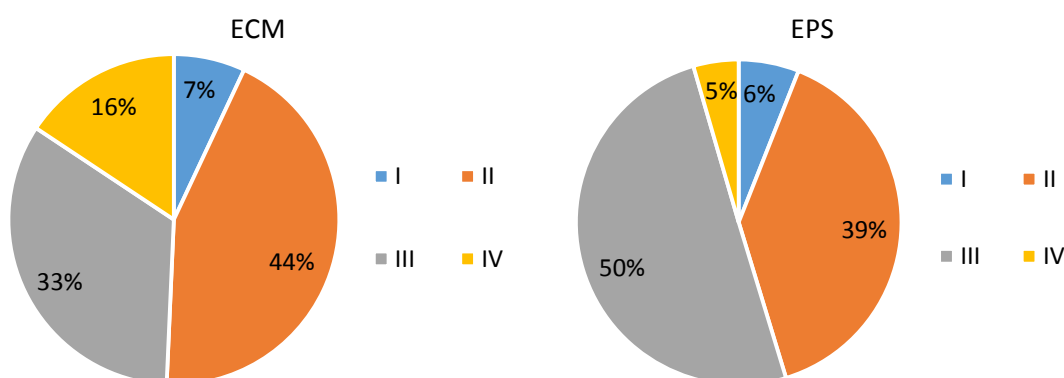


Figura 39. Distribución de la NYHA en los grupos (ECM y EPS).

La fracción de eyección del ventrículo izquierdo media de la población fue; 57,1% con una desviación estándar de $\pm 7,2$ y un rango entre 15% y 70%, 423 pacientes (83%), tenían una FEVI mayor a 50%, 75 (15%) entre el 31 y 50%, 8 (1,5%) entre 21 y el 30% y 1 (0,2%) menor del 20% (Figura 40). En el grupo de ECM la media de la FEVI fue de 56,4% con una desviación estándar de $\pm 7,7$, con 249 pacientes (81%) que tenían una FEVI mayor a 50%, 49 (16%) entre el 31 y 50%, 7 (2,3%) entre 21 y el 30% y 1 (0,3%) menor del 20%. Para el grupo de EPS la media fue de 58,2% con una desviación estándar de $\pm 6,1$ para 174 pacientes (86%) que tenían una FEVI superior al 50%, 26 (13%) entre el 31 y 50%, 1 (1%) entre 21 y el 30% y ninguno menor del 20% (Figura 41). No se encontraron

diferencias significativas al comparar los dos grupos por cada una de las categorías establecidas para la FEVI ($p=0,232$). Sin embargo al hacer la comparación teniendo en cuenta la media de la FEVI se observó diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos ($p=0,001$).

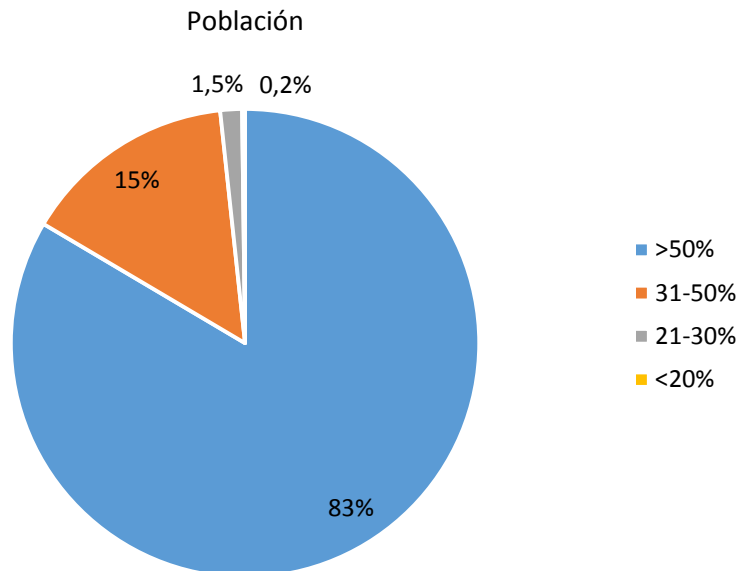


Figura 40. Distribución de la FEVI en el total de la población estudiada.

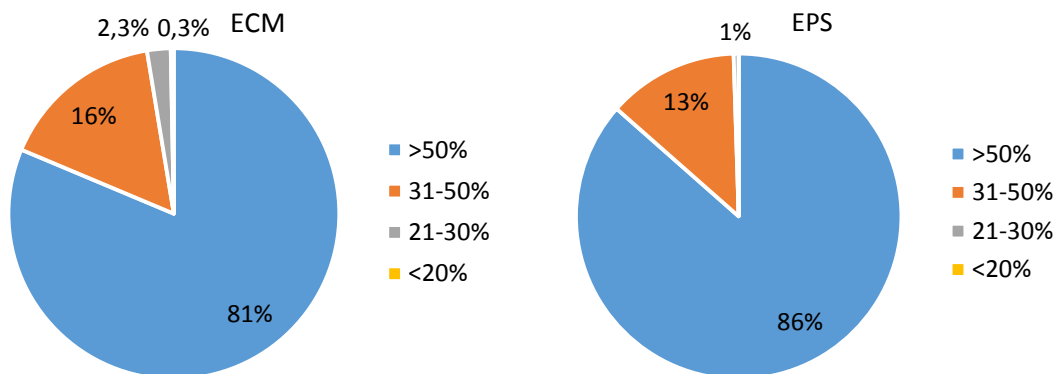


Figura 41. Distribución de la FEVI de los grupos (ECM y EPS).

1.3 ESTRATIFICACIÓN DEL RIESGO QUIRÚRGICO

Se utilizaron las escalas de EUROSCORE I y II junto al PARSONNET SCORE para la estimación del riesgo quirúrgico en la población. La mediana del EUROSCORE I, II y el

Parsonnet score fueron 5,3 (IC 95% 2,9-9,6), 1,5 (IC 95% 0,95-2,51) y 20,1 (IC 95% 12,6-29,6) respectivamente (Figuras 42, 45 y 48). En el grupo de ECM la mediana del EUROSCORE I fue de 5,5 (IC 95% 2,7-10,5), del EUROSCORE II de 1,49 (IC 95% 0,95-2,55) y del Parsonnet score de 20,6 (IC 95% 12,6-30,4) (Figuras 43, 46 y 49). En el grupo de EPS la mediana del EUROSCORE I fue de 5,3 (IC 95% 2,9-9), del EUROSCORE II de 1,58 (IC 95% 0,99-2,46) y del Parsonnet score de 19,6 (IC 95% 12,6-27,4) (Figuras 44, 47 y 50). Sin diferencias significativas; $p=0.300$ en el EUROSCORE I, $p=0.880$ en el EUROSCORE II y $p=0.289$ en el Parsonnet score.

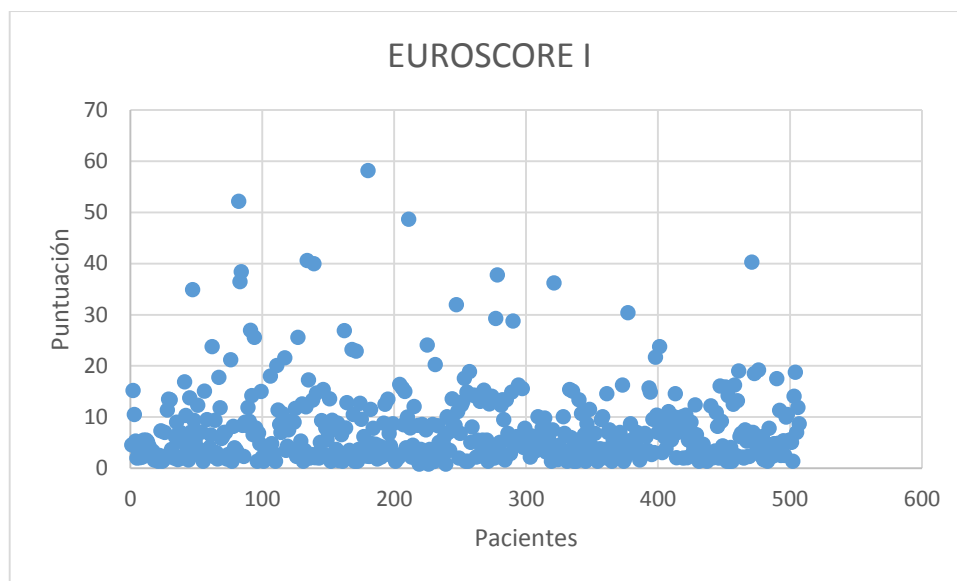


Figura 42. Puntuación del EUROSCORE I en el total de la población estudiada.

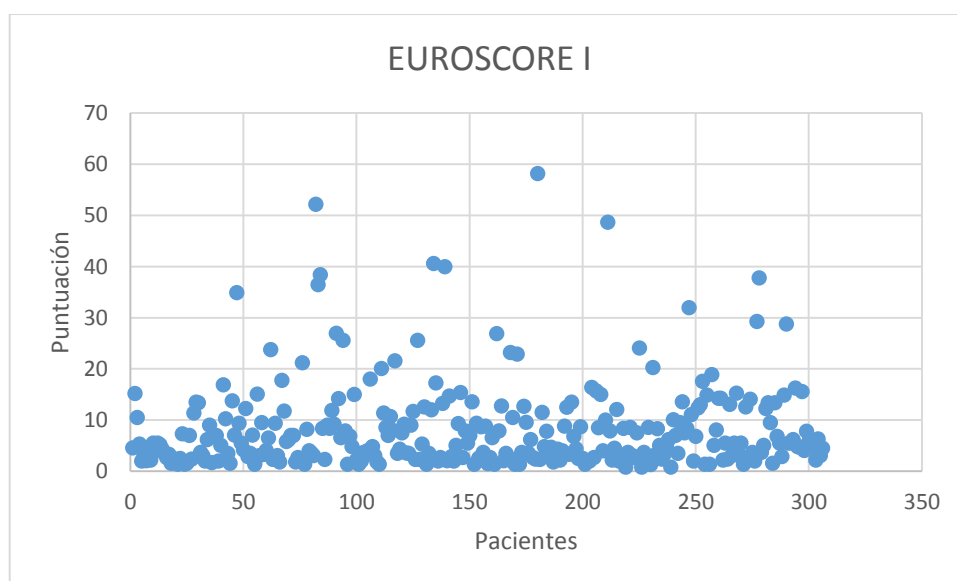


Figura 43. Puntuación del EUROSCORE I en el grupo de ECM.

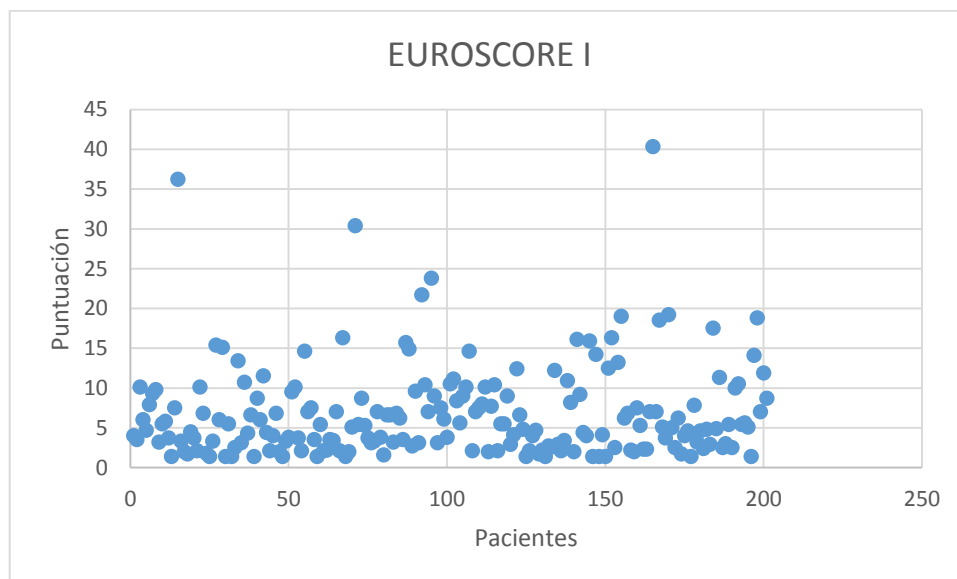


Figura 44. Puntuación del EUROSCORE I en el grupo de EPS.

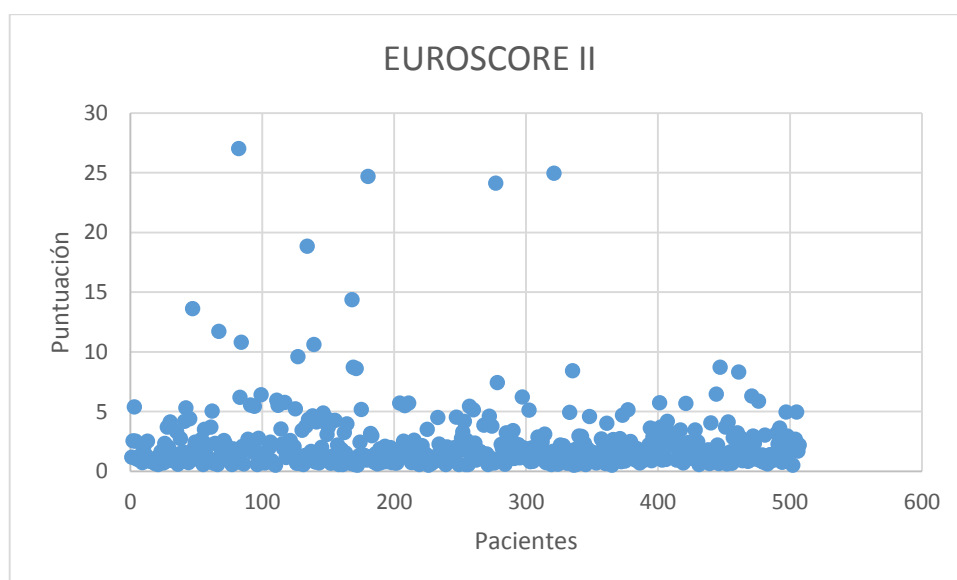


Figura 45. Puntuación del EUROSCORE II en el total de la población estudiada.

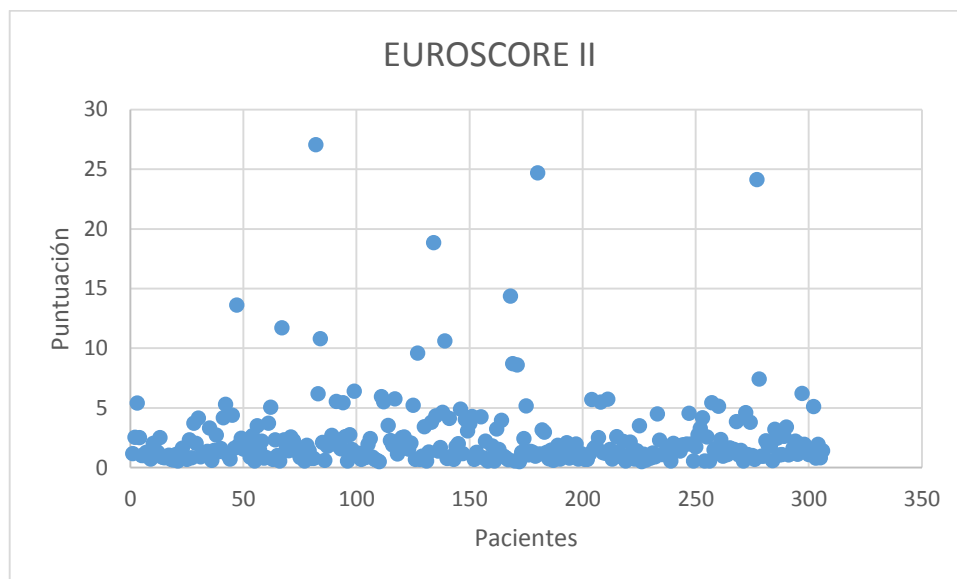


Figura 46. Puntuación del EUROSCORE II en el grupo de ECM.

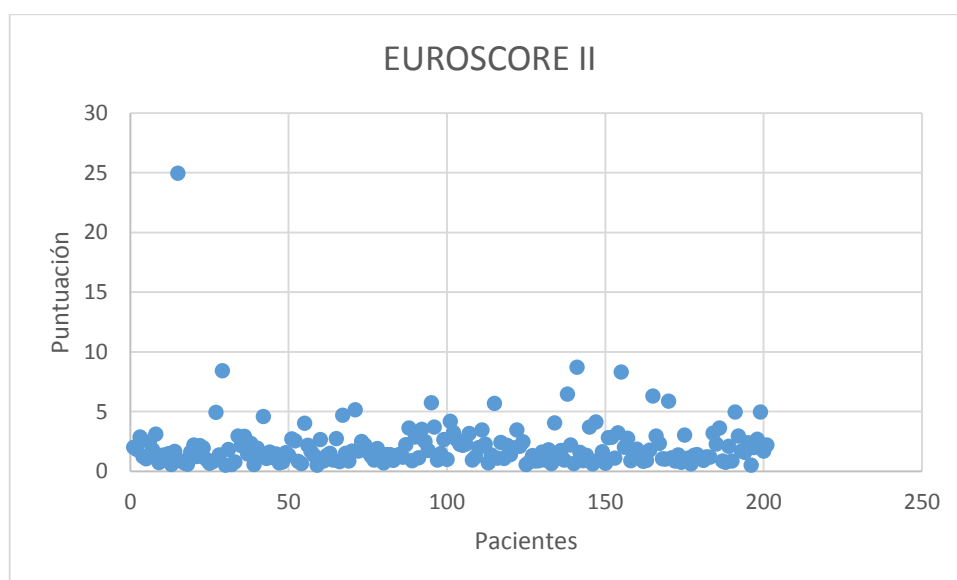


Figura 47. Puntuación del EUROSCORE II en el grupo de EPS.

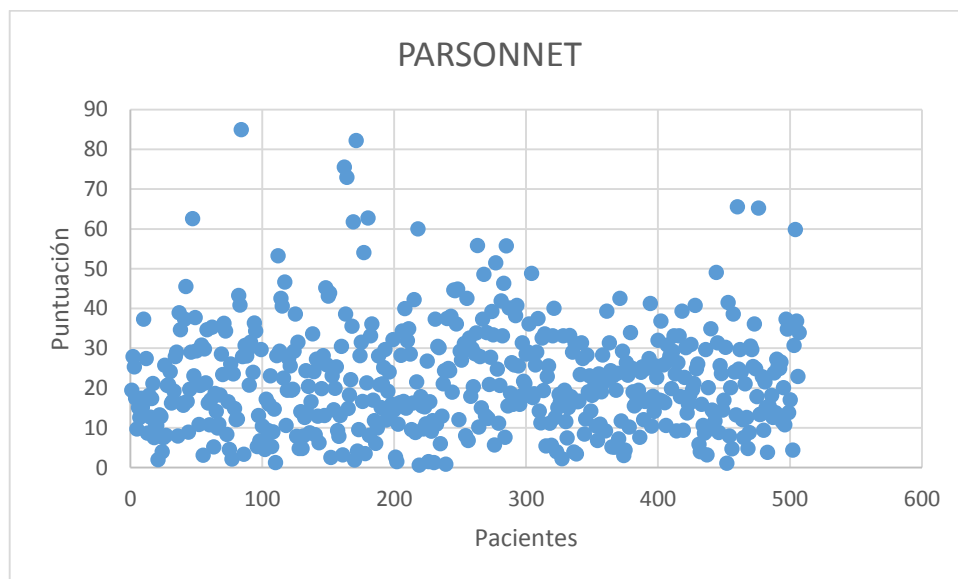


Figura 48. Puntuación del Parsonnet en el total de la población estudiada.

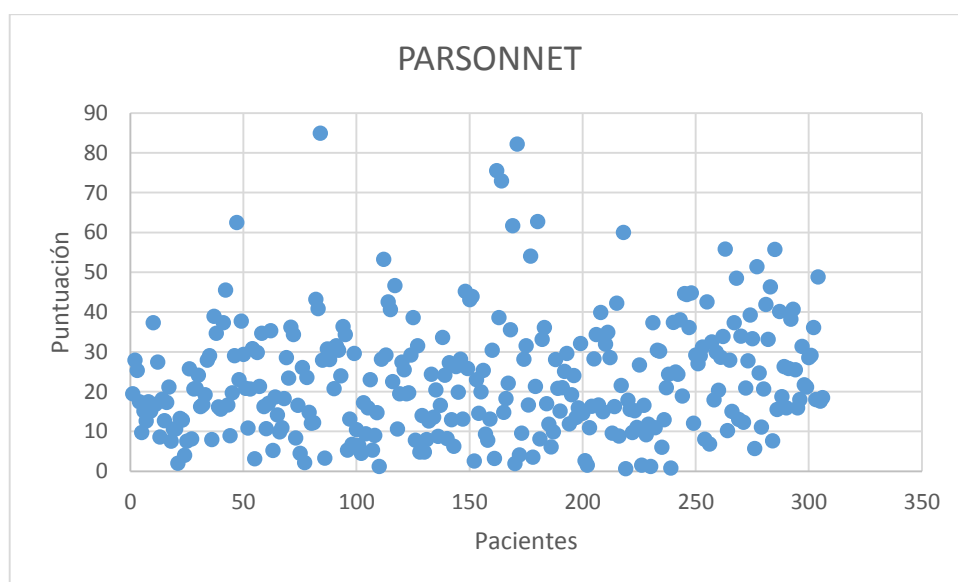


Figura 49. Puntuación del Parsonnet en el grupo de ECM.

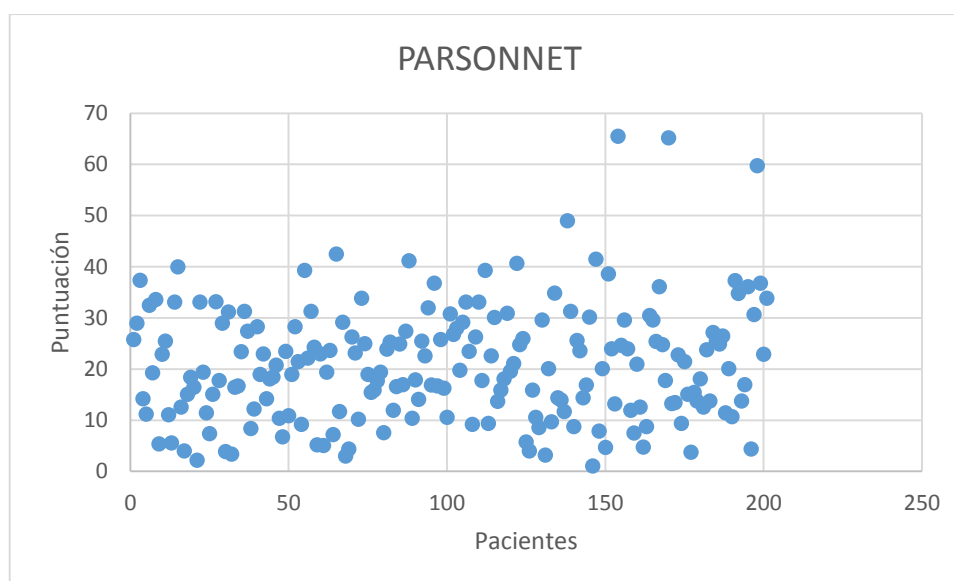


Figura 50. Puntuación del Parsonnet en el grupo de EPS.

La estratificación del riesgo quirúrgico de los pacientes estudiados se clasificó en bajo y alto riesgo, teniendo como puntos de corte en el EUROSCORE I 10, el EUROSCORE II 4 y el Parsonnet Score 15, ver la Tabla 6 y la Figura 51.

RIESGO	EUROSCORE I		EUROSCORE II		PARSONNET	
BAJO	n 383	76%	n 441	87%	n162	32%
ALTO	n 124	24%	n 65	13%	n 345	68%

Tabla 6. Estratificación del riesgo quirúrgico del total de la población estudiada, en bajo y alto riesgo después de aplicar los modelos predictivos de riesgo.

Al aplicar estos mismos puntos de corte para estratificar el riesgo quirúrgico de los grupos de ECM y EPS se elaboraron: la Tabla 7, y las Figuras 52 y 53.

ESCALA DE RIESGO	ECM	EPS	p-valor
EUROSCORE I (≥ 10)	n 81 (26%)	n 43 (21%)	0.193
EUROSCORE II (≥ 4)	n 46 (15%)	n 19 (9%)	0.064
PARSONNET (≥ 15)	n 209 (68%)	n 136 (68%)	0.880

Tabla 7. Estratificación de los grupos estudiados en bajo y alto riesgo quirúrgico después de aplicar los modelos predictivos de estimación de riesgo para CCA.

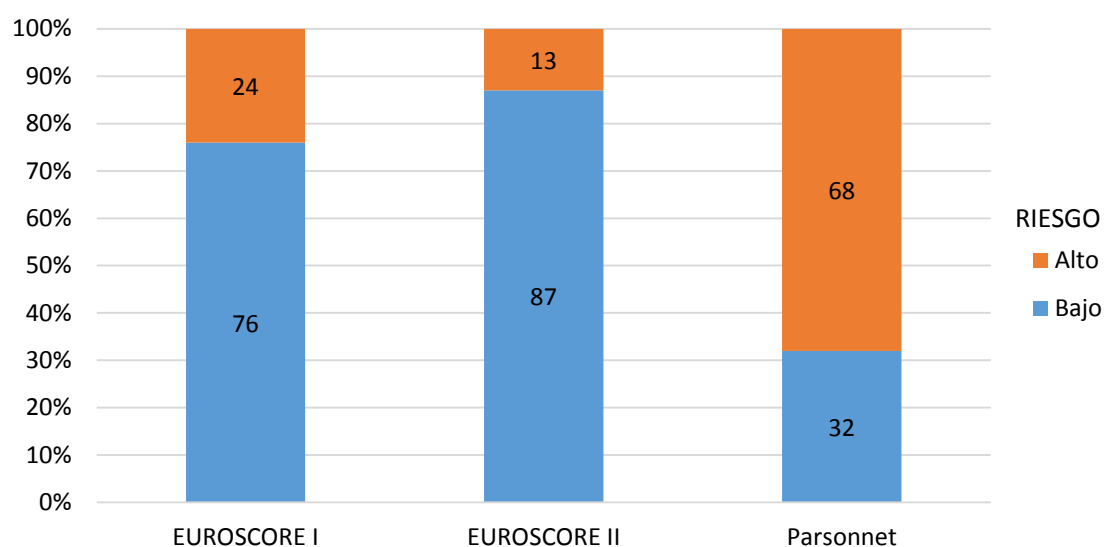


Figura 51. Distribución del total de la población estudiada en bajo y alto riesgo quirúrgico después de aplicar los modelos predictivos de riesgo.

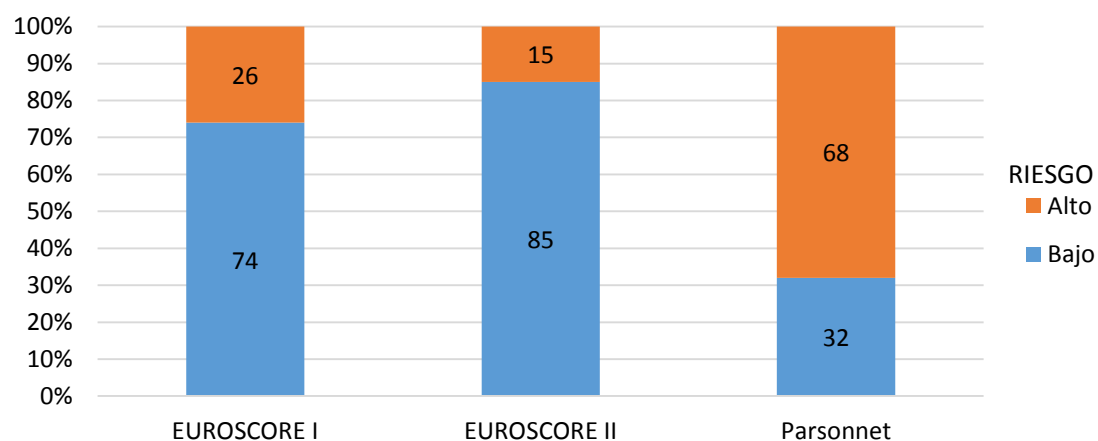


Figura 52. Distribución en el grupo de ECM en bajo y alto riesgo quirúrgico después de aplicar los modelos predictivos de estimación de riesgo para CCA.

1.4 COMORBILIDADES

Los pacientes presentaron un IMC medio de 28,6 con una desviación estándar de $\pm 4,7$. Se observó que el 34% presentaban obesidad, el 73% HTA, el 29% DM, el 59% DL, el 16% EPOC, el 7% ACV, el 8% EAOC, el 18% FA crónica o paroxística, el 24% IAM o estudio hemodinámico cardíaco alterado y el 13% algún grado de insuficiencia renal crónica. Un 42 % tenían antecedentes de tabaquismo y un 18% presentaba hipertensión pulmonar moderada o severa (Figura 54).

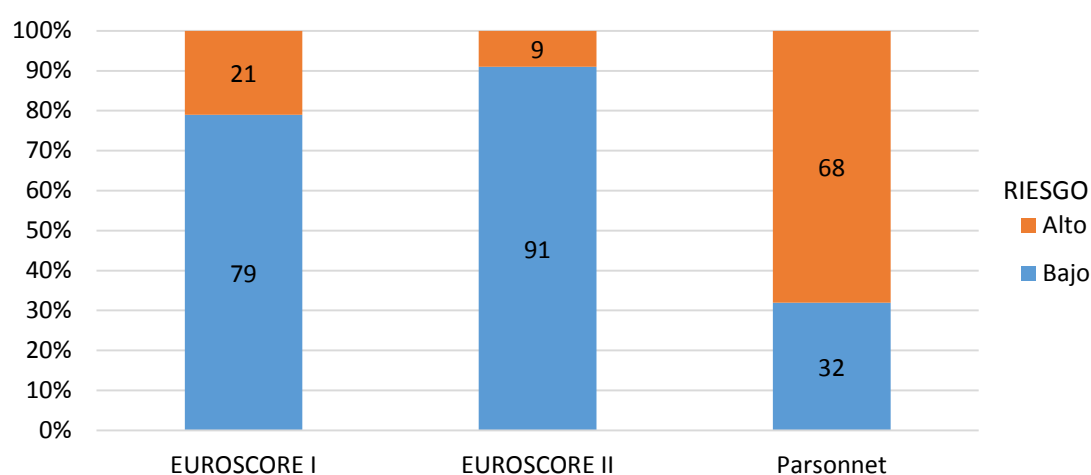


Figura 53. Distribución en el grupo de EPS en bajo y alto riesgo quirúrgico después de aplicar los modelos predictivos de estimación de riesgo para CCA.

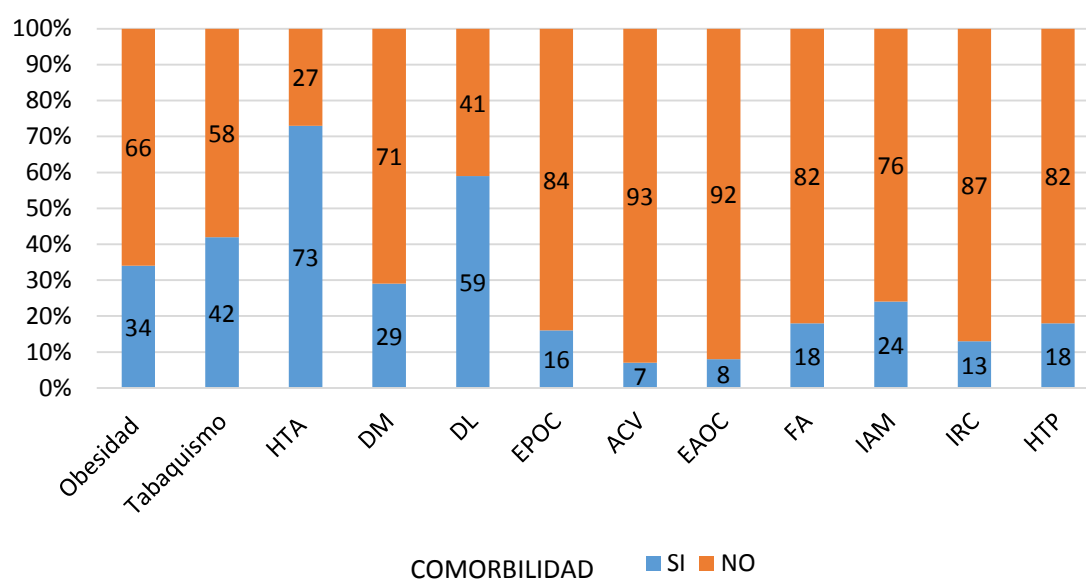


Figura 54. Distribución de las comorbilidades en el total de la población estudiada.

Las comorbilidades de los pacientes en los que se realizó la SVA por ECM vs EPS, aparecen resumidas en la Tabla 8, y las Figuras 55 y 56.

Se observaron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la presencia de IAM o alteraciones hemodinámicas cardíacas e Hipertensión pulmonar moderada o severa entre ambos grupos; $p=0,002$ y $p=0,001$ respectivamente.

COMORBILIDADES	POBLACION (n 507)		ECM (n 306)	EPS (n 201)	p-valor
Tabaquismo	214	42 %	127 (42%)	87 (43%)	0.691
EPOC	80	16 %	42 (14%)	38 (19%)	0.118
IMC *	28,6	±4,7	28.70 (±4.5)	28.69 (±4.9)	0.739
Obesidad	175	34%	110 (36%)	65 (32%)	0.403
HTA	370	73%	216 (71%)	154 (77%)	0.135
Diabetes	149	29%	89 (29%)	60 (30%)	0.853
Dislipemia	299	59 %	170 (56%)	129 (64%)	0.053
EAOC	39	8%	26 (9%)	13 (6%)	0.402
IRC	65	13%	40 (13%)	25 (12%)	0.835
ACV	33	8%	20 (7%)	13 (6%)	0.976
IAM	122	24%	88 (29%)	34 (17%)	0.002
FA	92	18%	58 (19%)	34 (17%)	0.560
HTP (moderada/severa)	91	18%	65 (21%)	26 (13%)	0.001

*Valor dado en media con desviación estándar

Tabla 8. Distribución de las comorbilidades en el total de la población y los grupos estudiados (ECM y EPS).

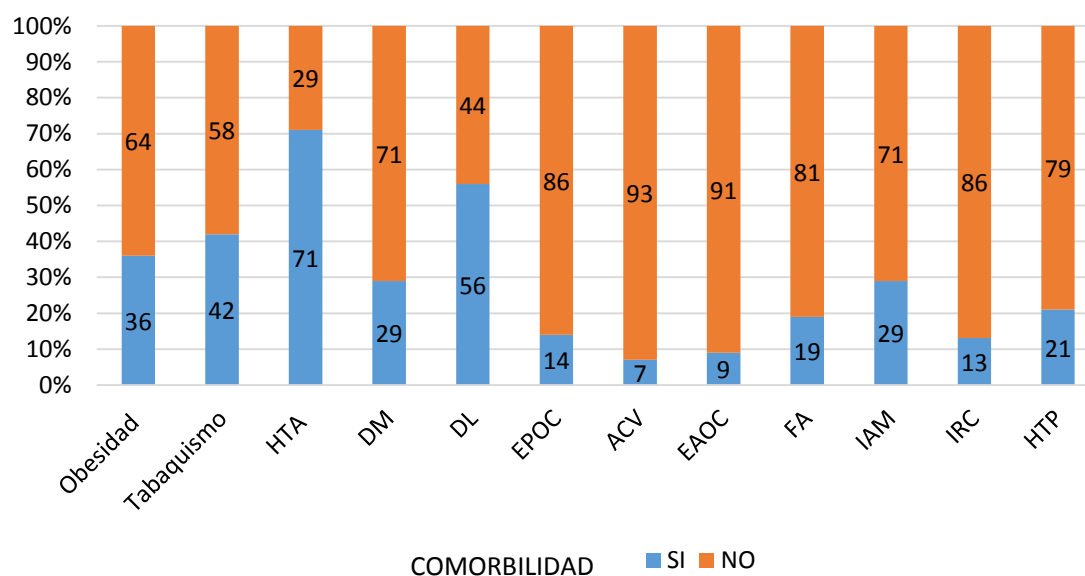


Figura 55. Distribución de las comorbilidades en el grupo de ECM.

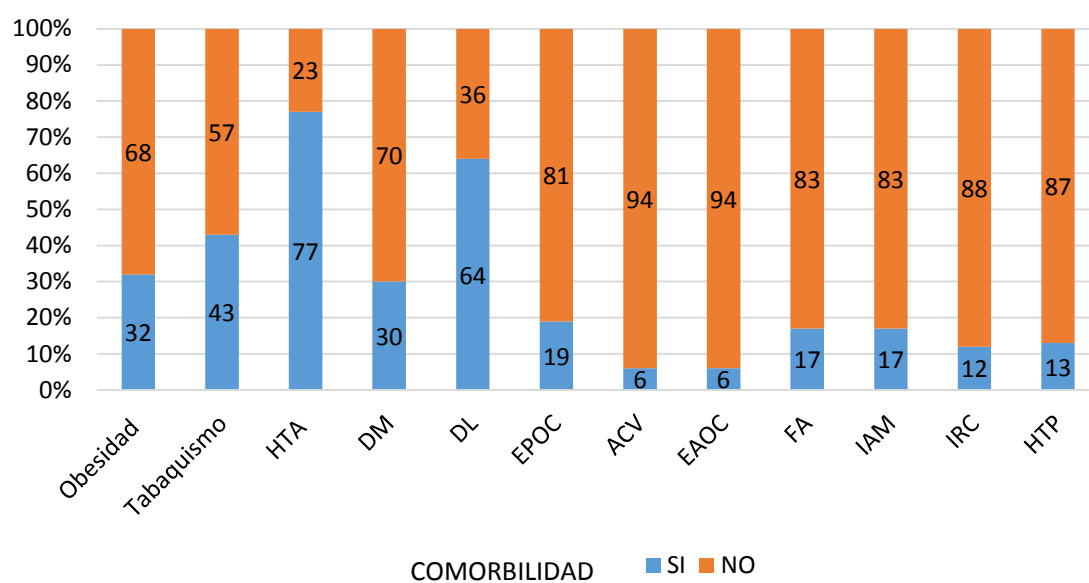


Figura 56. Distribución de las comorbilidades en el grupo de EPS.

2. ANÁLISIS DE VARIABLES INTRAOPERATORIAS

2.1 TIPO DE CIRUGÍA (EMERGENTE, URGENTE O ELECTIVA)

El 89% de las intervenciones quirúrgicas fueron realizadas de forma electiva, 9% de carácter urgente y un 2 % de manera emergente (Figura 57). Los procedimientos emergentes correspondieron a aquellos casos con diagnóstico de endocarditis infecciosa. En el grupo de ECM el 90% de los procedimientos fueron electivos, 7% urgentes y 3% emergentes. En el grupo de EPS el 90,5% de las cirugías se hicieron electivas, 9% urgentes y 0,5% emergentes (Figura 58). No hubo diferencias significativas en cuanto a la prioridad quirúrgica de las intervenciones en ambos grupos ($p=0,107$).

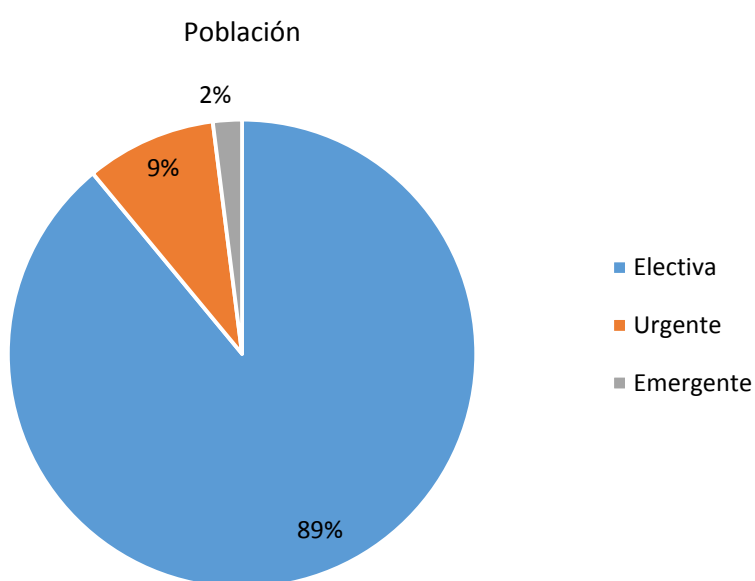


Figura 57. Distribución del tipo de cirugía en el total de la población estudiada.

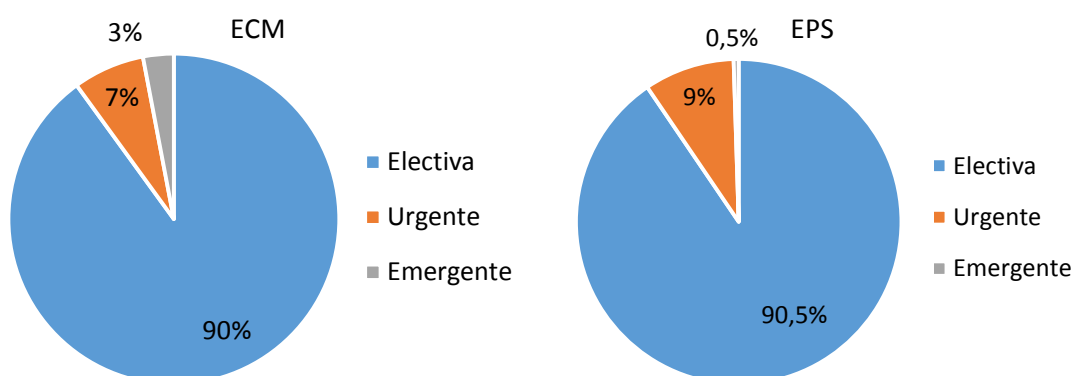


Figura 58. Distribución del tipo de cirugía de los grupos (ECM y EPS).

2.2 TIPO DE CANULACIÓN PARA LA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA

En el 99,8% de los casos la canulación tanto arterial como venosa fue central; en un caso (0,2%) del grupo de EPS para mejorar la exposición del campo quirúrgico la canulación arterial se hizo por vía femoral (Figura 59). Sin que existieran diferencias estadísticamente significativas ($p=0,832$).

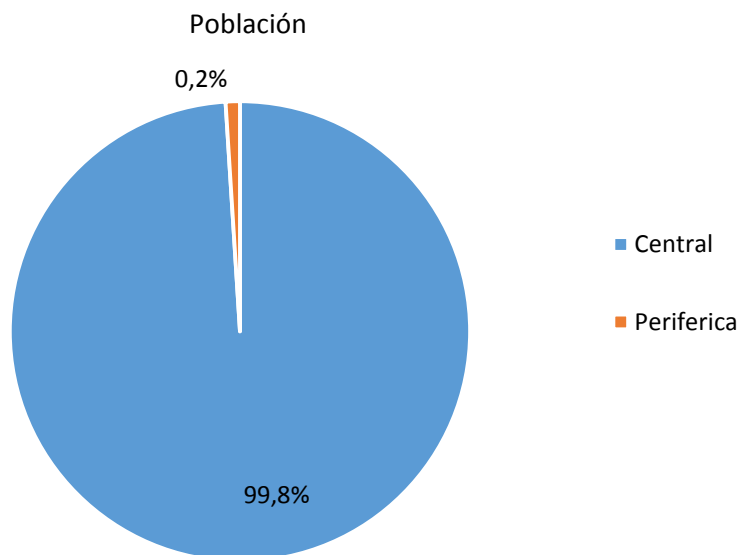


Figura 59. Tipo de canulación en el total de la población estudiada.

2.3 TIPO DE PRÓTESIS IMPLANTADAS

En el 60 % de los casos se implantaron prótesis biológicas y en el 40% restante prótesis mecánicas (Figura 60).

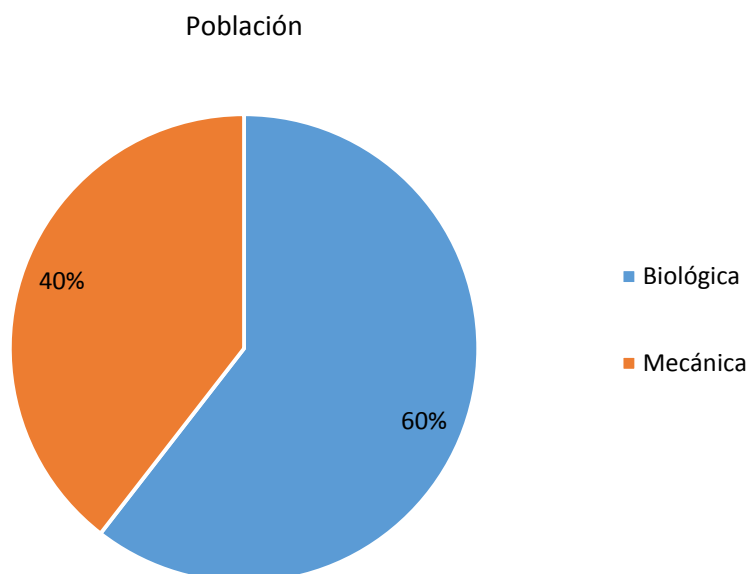


Figura 60. Tipo prótesis implantada en el total de la población estudiada.

En el 41% de los pacientes que se abordaron por ECM se implanto una prótesis mecánica y en el 59% de los pacientes restantes de este grupo una prótesis biológica. Mientras que a un 37% de los pacientes con EPS se les implanto una prótesis mecánica y al 63% de los pacientes restantes de este grupo una prótesis biológica (Figura 61). Sin diferencias estadísticamente significativas ($p=0,425$).

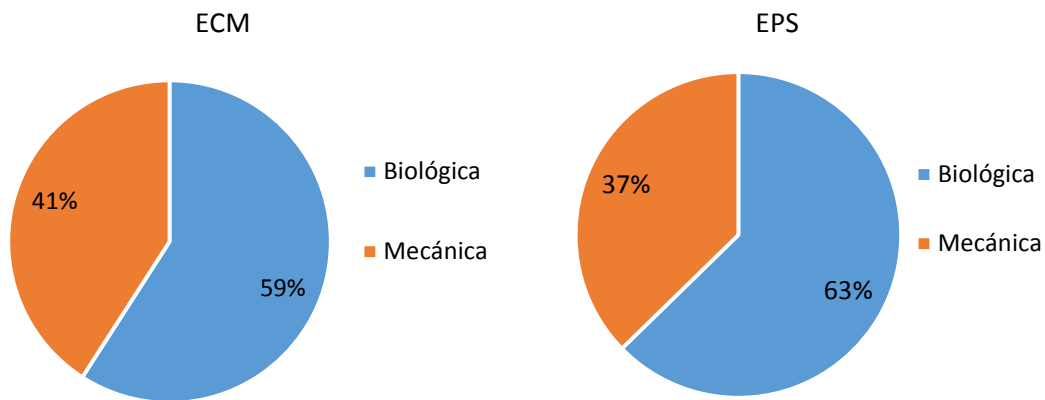


Figura 61. Tipo prótesis implantada en los grupos (ECM y EPS).

Un total de 39 pacientes de la población estudiada (8%), recibió un modelo de prótesis sin sutura, de los cuáles 10 (5%) pertenecían al grupo de EPS y 29 (10%) al grupo de ECM (Figuras 62y 63). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos ($p=0,909$).

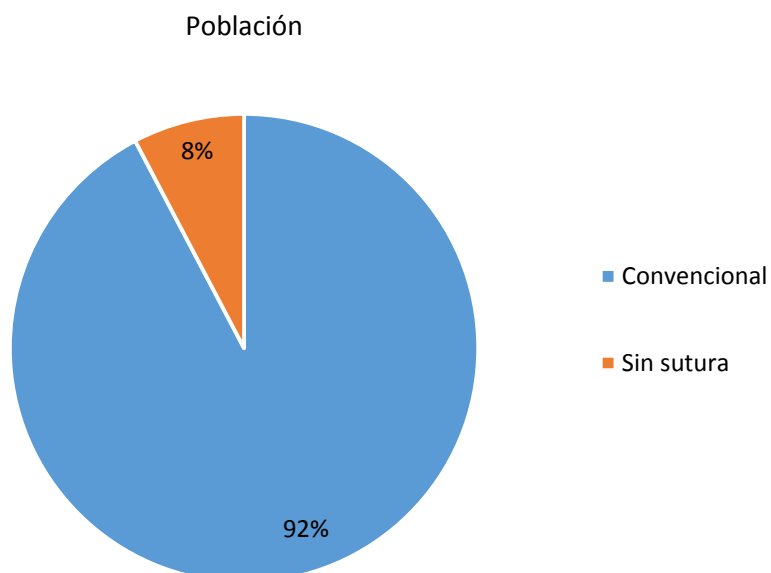


Figura 62. Comparación de los modelo de prótesis utilizadas: prótesis convencional con sutura y prótesis sin sutura en el total de la población estudiada.

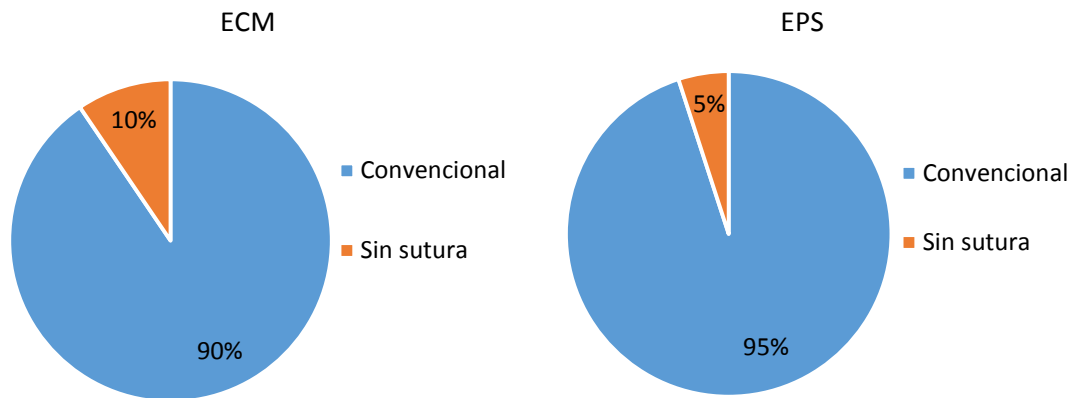


Figura 63. Utilización de la prótesis sin sutura en los grupos (ECM y EPS).

2.4 CONVERSION DEL ABORDAJE QUIRÚRGICO DE EPS A EMC

De los 201 pacientes que se abordaron inicialmente por EPS para la sustitución valvular aórtica, en tres casos (1,5%) se requirió la conversión del abordaje a ECM por problemas técnicos. En el primer caso la causa fue el hallazgo intraoperatorio de válvula y raíz aórtica extremadamente calcificadas; en el segundo, por desgarro del techo de la aurícula izquierda secundario a calcificación de la aorta con sangrado incontrolable; y finalmente, en el último por desgarro con sangrado activo de la unión aorto-ventricular tras abortar un implante de una prótesis sin sutura.

2.5 TIEMPO DE CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA Y DE ISQUEMIA MIOCÁRDICA

La mediana del tiempo de CEC y de isquemia miocárdica para la población estudiada fue de 93 (IC 95% 80-106) y 72 (IC 95% 60-85) minutos respectivamente (Figuras 64 y 65).

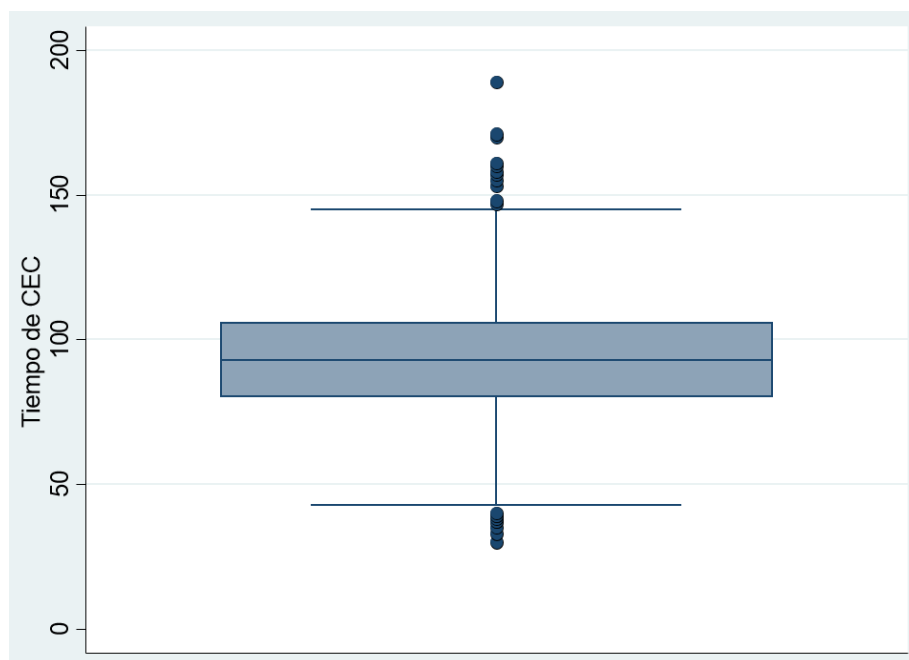


Figura 64. Tiempo de CEC en el total de la población estudiada.

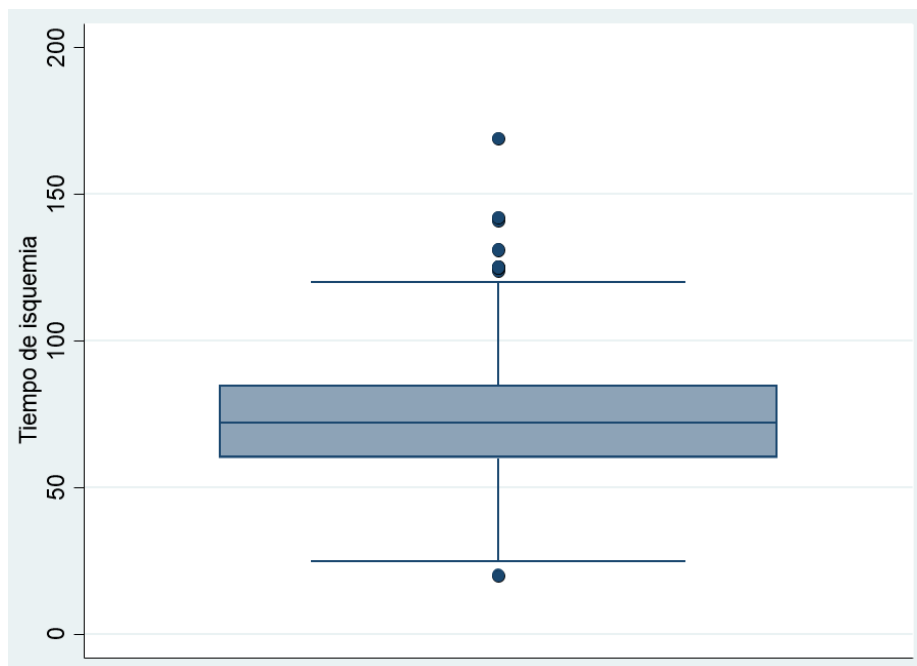


Figura 65. Tiempo de isquemia miocárdica en el total de la población estudiada.

En el grupo de ECM la mediana para el tiempo de CEC fue de 87 minutos (IC 95% 75-101) y para el tiempo de isquemia de 66 minutos (IC 95% 55-75). En el grupo de EPS la mediana para el tiempo de CEC fue de 102 minutos (IC 95% 90-114) y para el tiempo de isquemia de 82 minutos (IC 95 % 72-92) (Figuras 66 y 67). Hubo diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos antes de aplicar el IP ($p=0,001$).

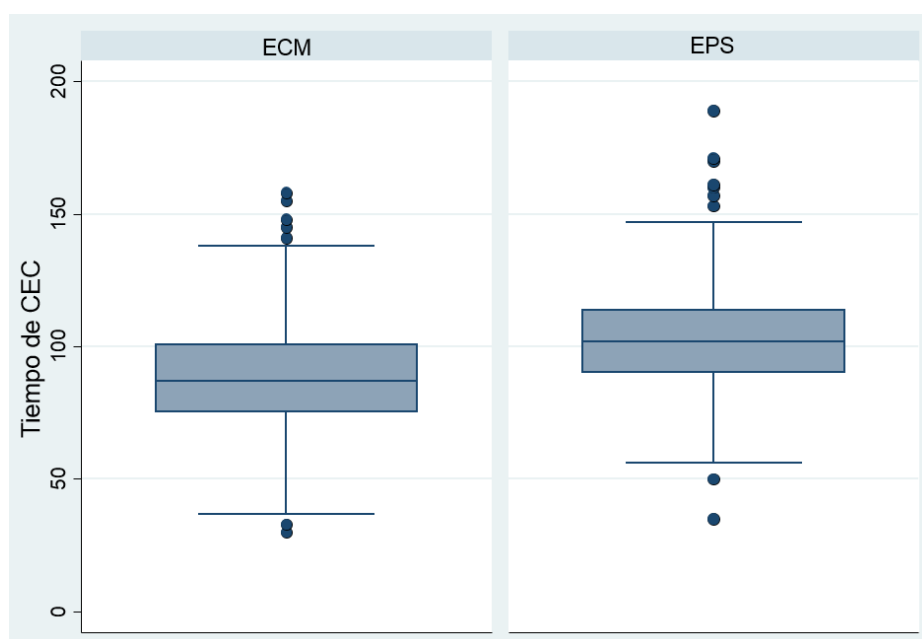


Figura 66. Tiempo de CEC en los grupos (ECM y EPS).

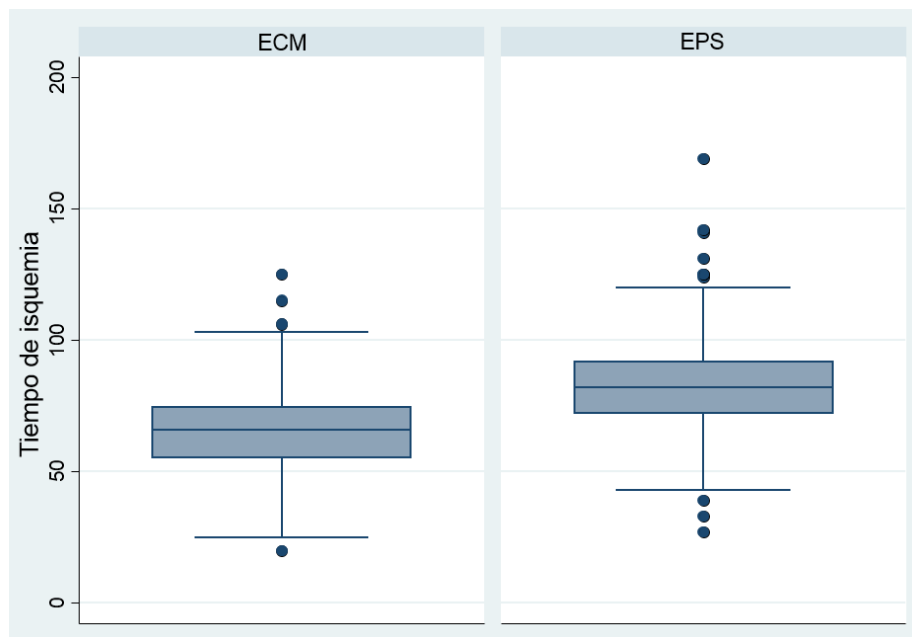


Figura 67. Tiempo de isquemia miocárdica en los grupos (ECM y EPS).

2.6 USO DE BALON DE CONTRAPULSACIÓN INTRAAÓRTICA

En 10 pacientes (2%) se implanto el balón de contra pulsación intraaórtico por vía femoral durante el intraoperatorio, 1 (0,5%) en el grupo de EPS y 9 (3%) en el grupo de ECM (Figuras 68 y 69). No hubo diferencias significativas al comparar ambos grupos ($p=0,053$).

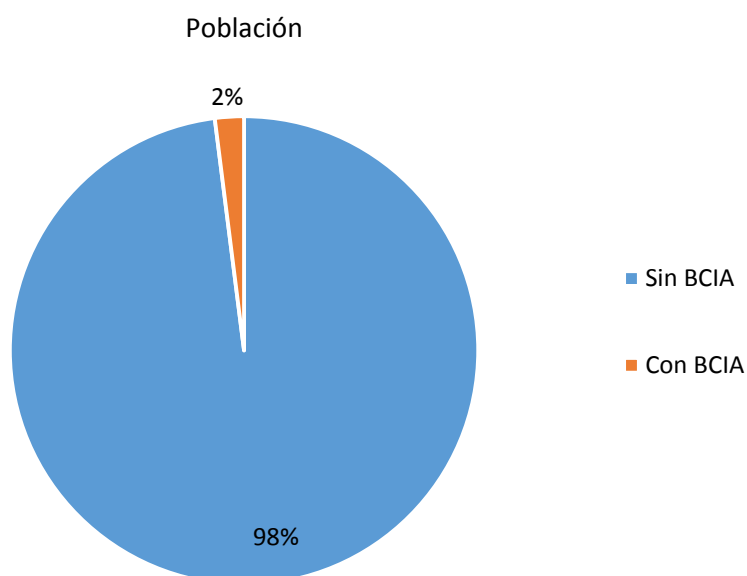


Figura 68. Distribución del implante de balón de contra pulsación intraaórtico en el total de la población estudiada.

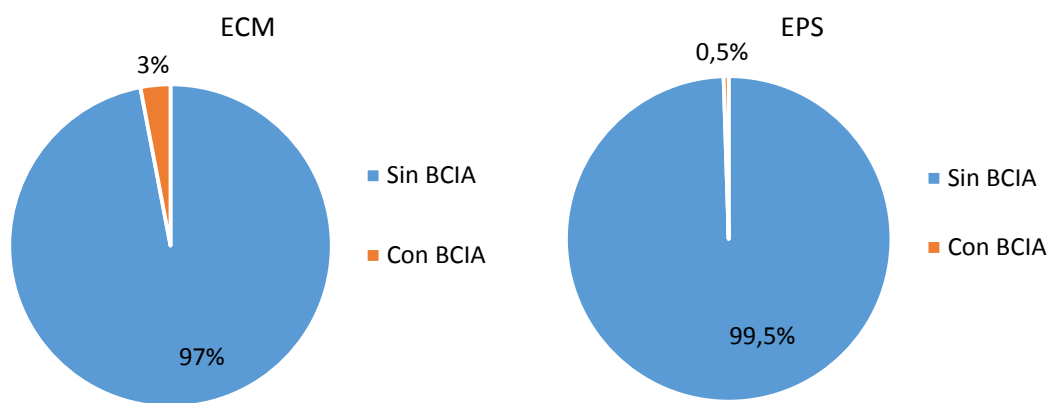


Figura 69. Distribución del implante de balón de contra pulsación intraaórtico en los grupos (ECM y EPS).

3. ANÁLISIS DE VARIABLES POSTOPERATORIAS

3.1 TIEMPO DE ESTANCIA EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS Y TIEMPO DE ESTANCIA HOSPITALARIA

La mediana de estancia del total de la población estudiada en la UCI fue de 4 días (IC 95% 3-6) (Figura 70). En el grupo de ECM fue de 4 días (IC 95% 3-5) y en el de EPS de fue también de 4 días (IC 95% 3-6) (Figura 71). No hubo diferencias significativas entre ambos grupos antes de aplicar el IP ($p=0,215$).

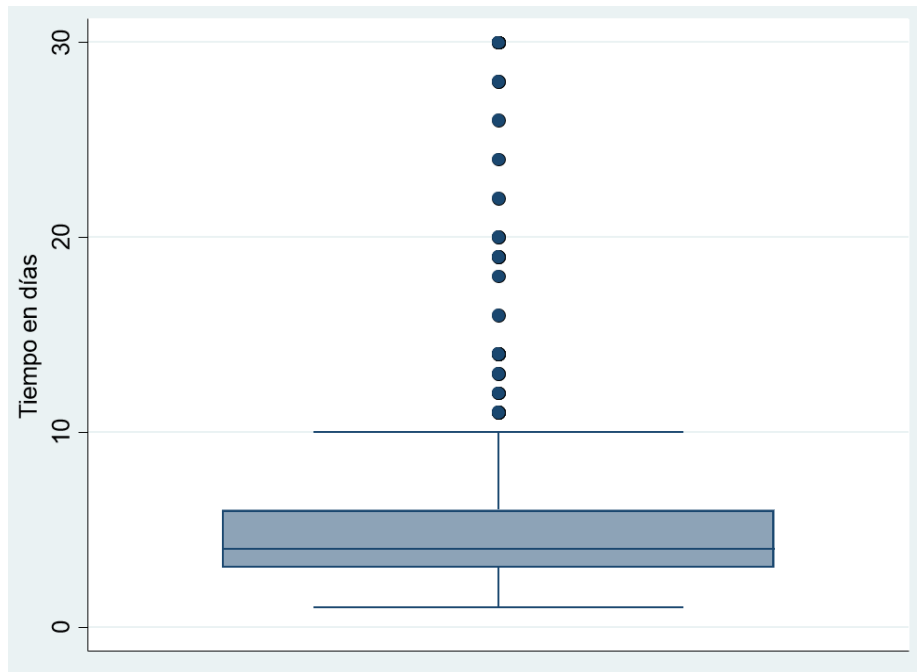


Figura 70. Tiempo de estancia en la UCI del total de la población estudiada.

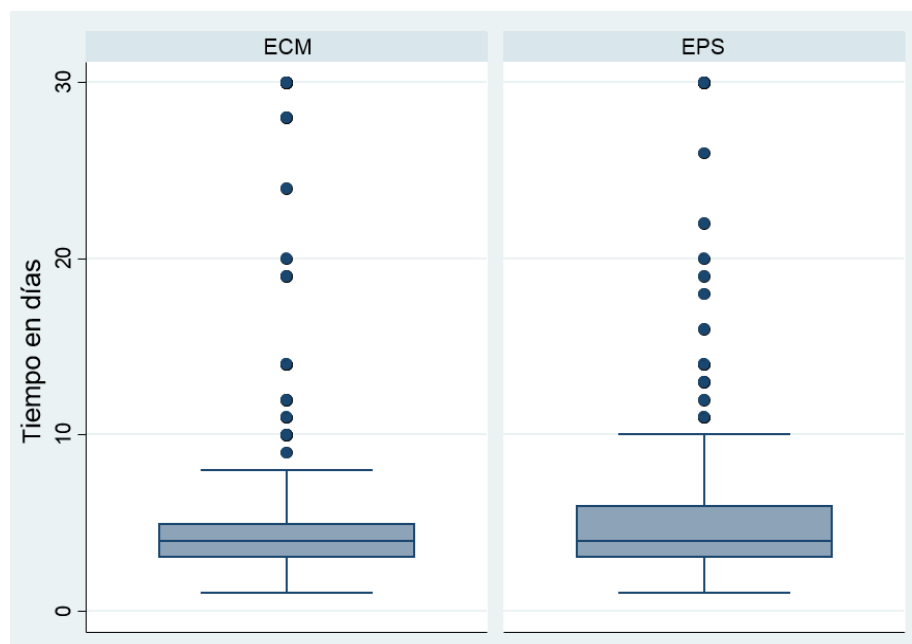


Figura 71. Tiempo de estancia en la UCI de los grupos (ECM y EPS).

La mediana de estancia hospitalaria del total de la población y de los dos grupos estudiados fue de 10 días (IC 95% 8-14) (Figura 72 y 73). No hubo diferencias significativas antes de aplicar el IP ($p=0,662$).

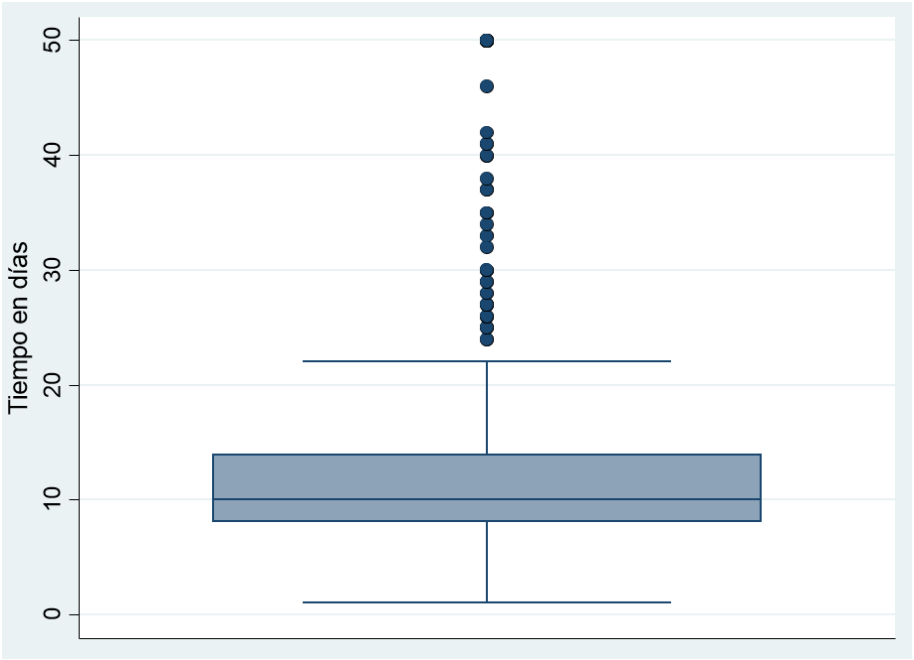


Figura 72. Tiempo de estancia hospitalaria del total de la población estudiada.

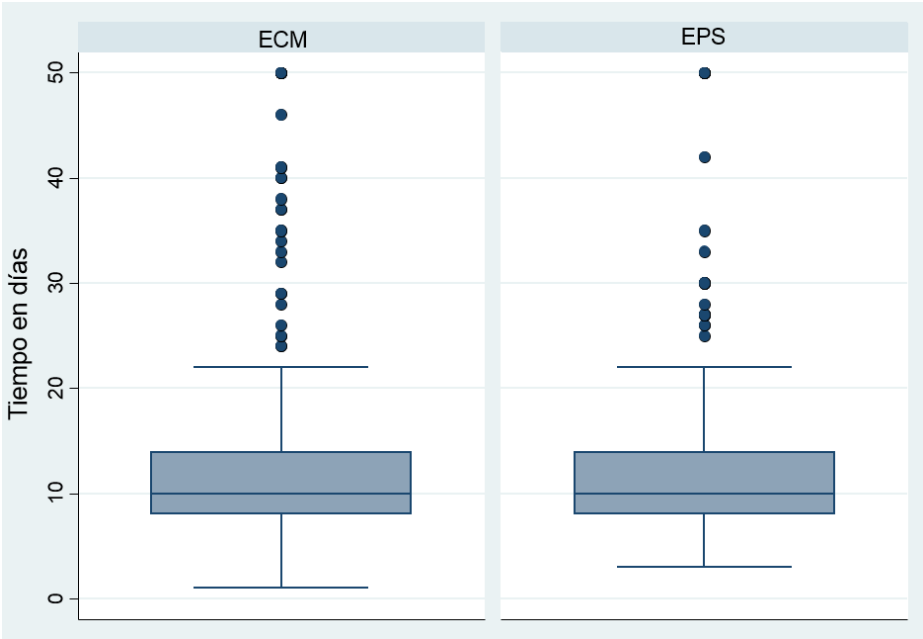


Figura 73. Tiempo de estancia hospitalaria de los grupos (ECM y EPS).

3.2 TIEMPO CON VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA

La mediana del tiempo con ventilación mecánica invasiva de los pacientes en la unidad de cuidados intensivos tras la intervención quirúrgica fue de 6 horas (IC 95% 5-9) (Figura 74). En el grupo de ECM fue de 6 horas (IC 95% 5-10) y en el grupo de EPS de 6 horas (IC 95% 4-7) (Figura 75). Se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos antes de aplicar el IP ($p=0,006$).

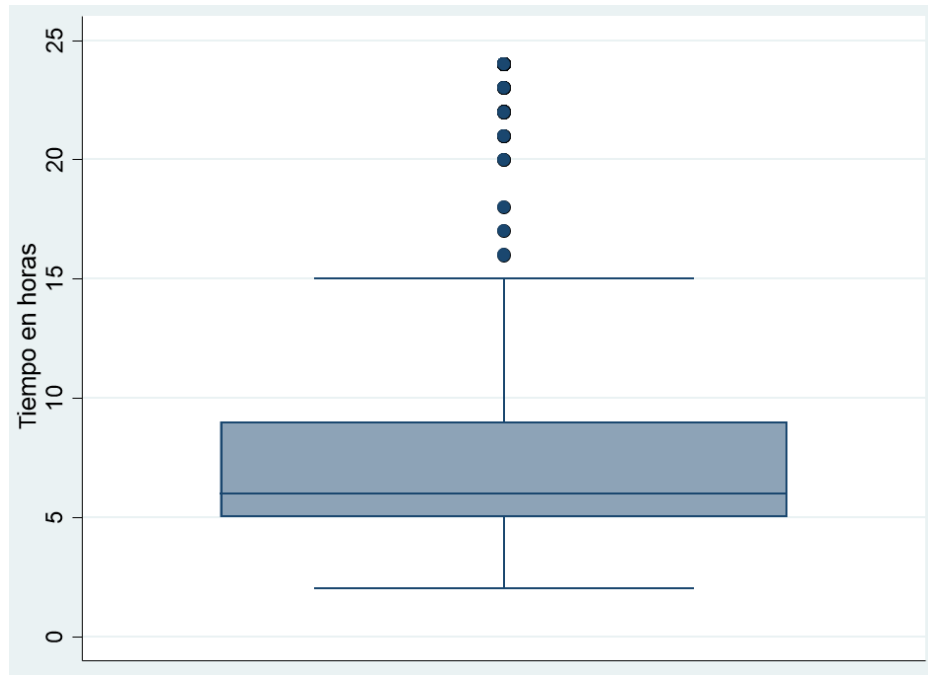


Figura 74. Tiempo de ventilación mecánica invasiva del total de la población estudiada.

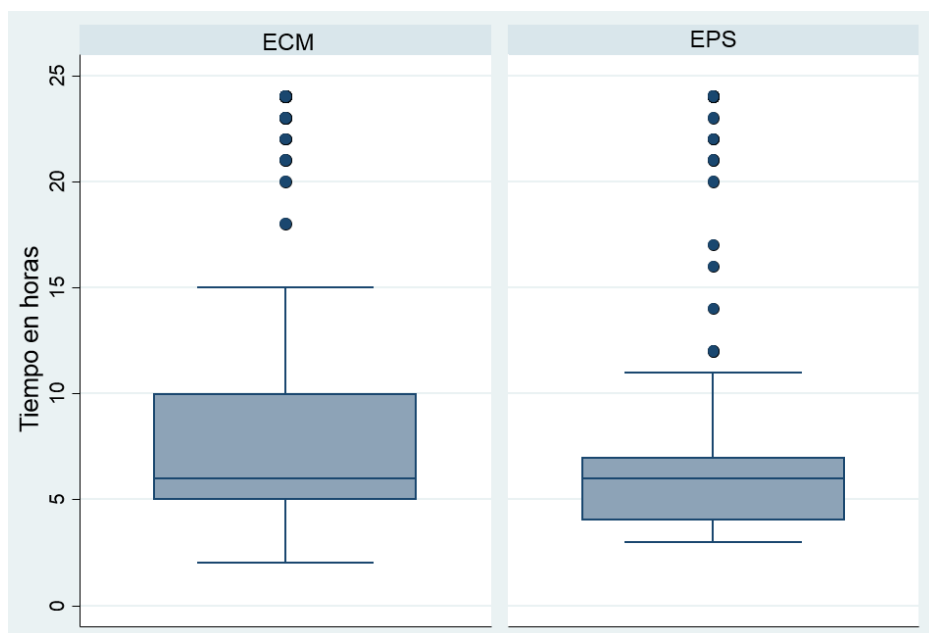


Figura 75. Tiempo de ventilación mecánica invasiva de los grupos (ECM y EPS).

3.3 DÉBITO A TRAVÉS DE LOS TUBOS DE DRENAJE MEDIASTÍNICOS

La mediana medida en mililitros del drenaje de los tubos mediastínicos durante las primeras 24 horas tras la intervención quirúrgica en el total de la población estudiada fue de 390 mL (IC 95% 250-600) (Figura 76). En el grupo de ECM fue de 445 mL (IC 95% 300-700) y en el grupo de EPS de 300 mL (IC 95% 200-450) (Figura 77). Existieron diferencias significativas entre ambos grupos antes de aplicar el IP ($p=0,001$).

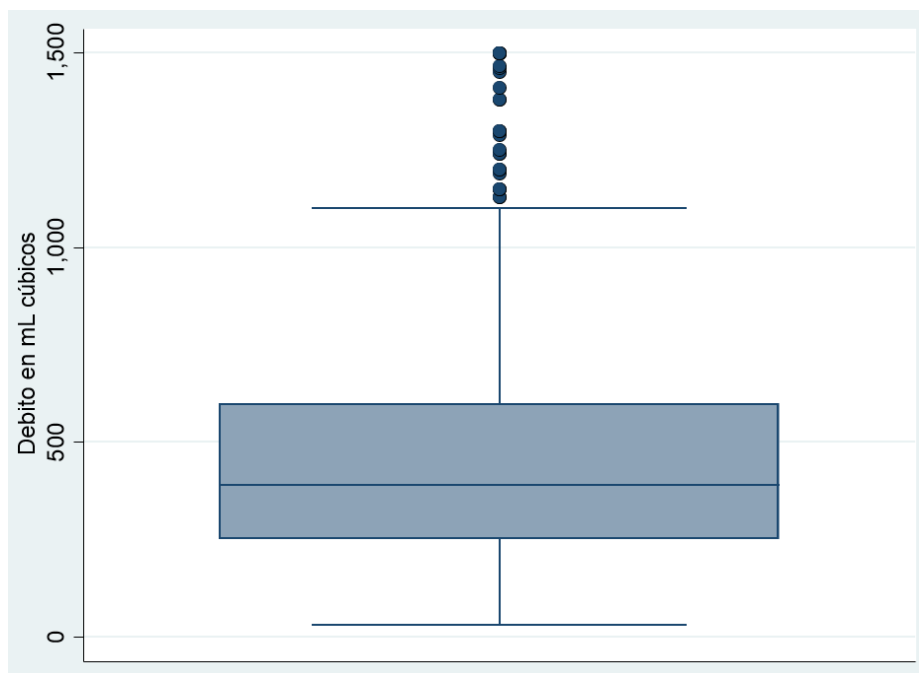


Figura 76. Débito por los tubos de drenaje mediastínicos en mL del total de la población estudiada.

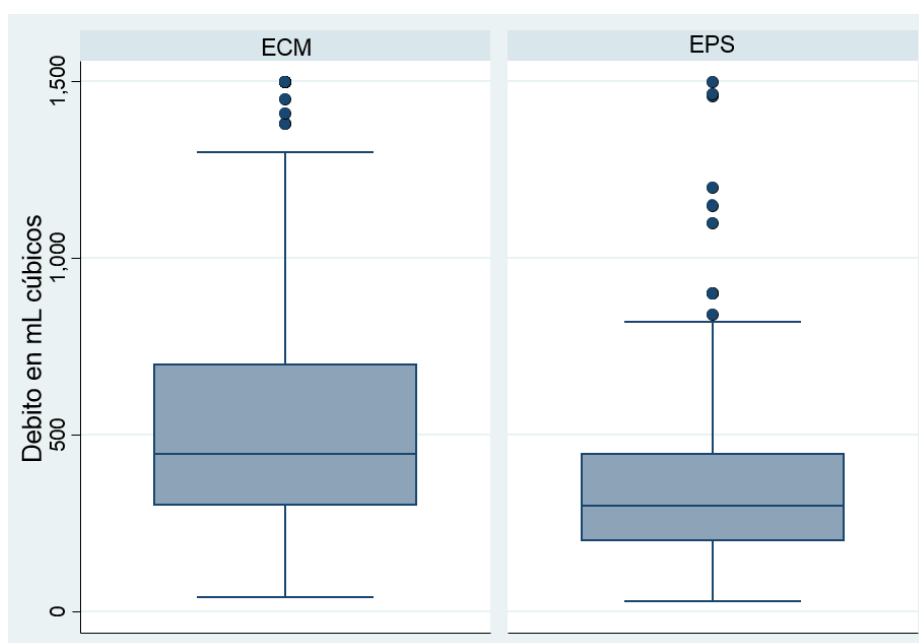


Figura 77. Débito por los tubos de drenaje mediastínicos en mL en los grupos (ECM y EPS).

3.4 TOTAL DE UNIDADES DE HEMODERIVADOS TRASFUNDIDOS EN LAS PRIMERAS 24 HORAS TRAS LA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA

La mediana de unidades de hemoderivados trasfundidos en las primeras 24 horas tras la intervención quirúrgica en el total de la población estudiada fue de 2 unidades (IC 95% 0-5) (Figura 78). En el grupo de ECM la mediana de unidades de hemoderivados trasfundidos en las primeras 24 horas tras la intervención quirúrgica fue de 2 unidades (IC 95% 1-5) y en el grupo de EPS de 1 unidad (IC 95% 0-4) (Figura 79). Hubo diferencias significativas al comparar ambos grupos antes del análisis multivariante estimativo ($p=0,002$).

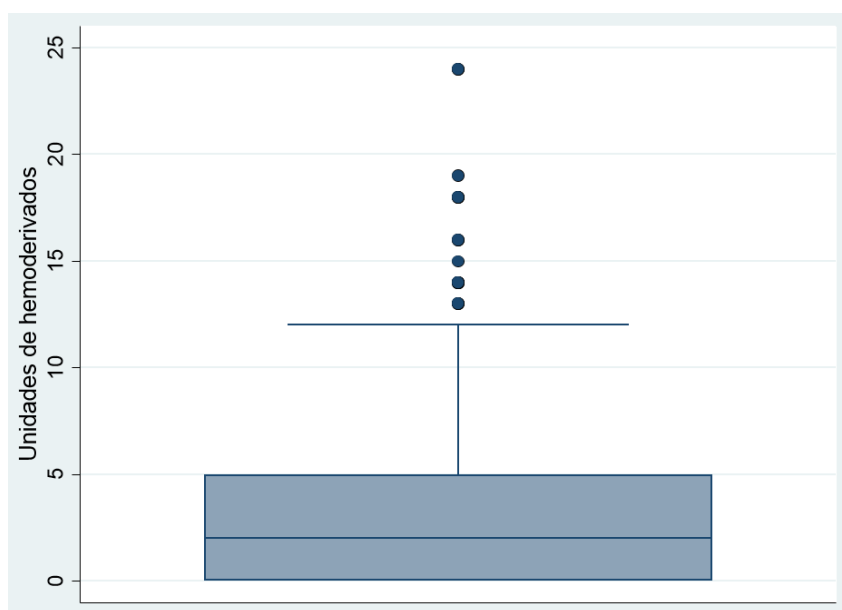


Figura 78. Hemoderivados trasfundidos en las primeras 24 horas tras la cirugía en el total de la población estudiada.

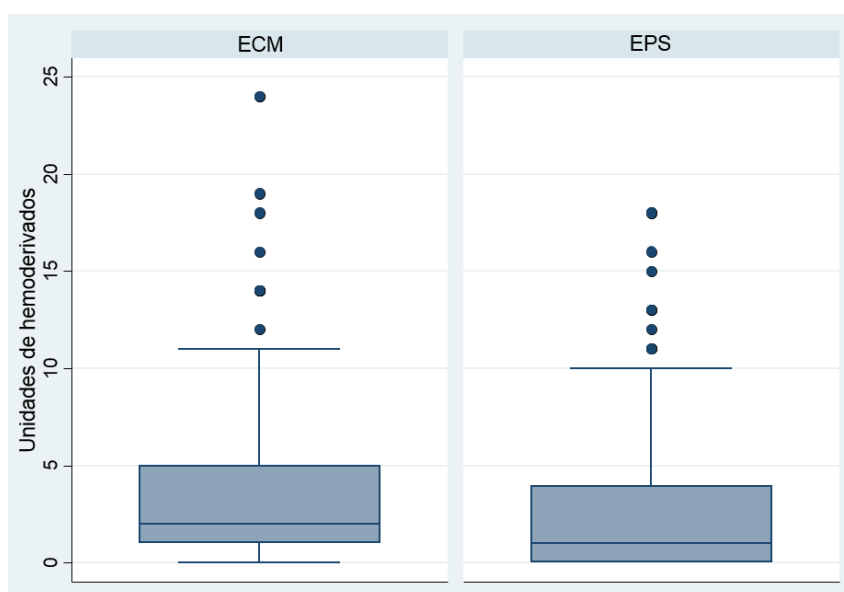


Figura 79. Hemoderivados trasfundidos en las primeras 24 horas tras la cirugía en los grupos (ECM y EPS).

3.5 REINTERVENCIÓN QUIRÚRGICA POR SANGRADO

En 25 pacientes (5%), del total de la población estudiada se realizó una reintervención por sangrado en el postoperatorio inmediato, 16 (5,2%) en el grupo de ECM y 9 (4,5%) en el grupo de EPS; sin diferencias significativas entre ambos grupos ($p=0,849$), (Figuras 80 y 81).

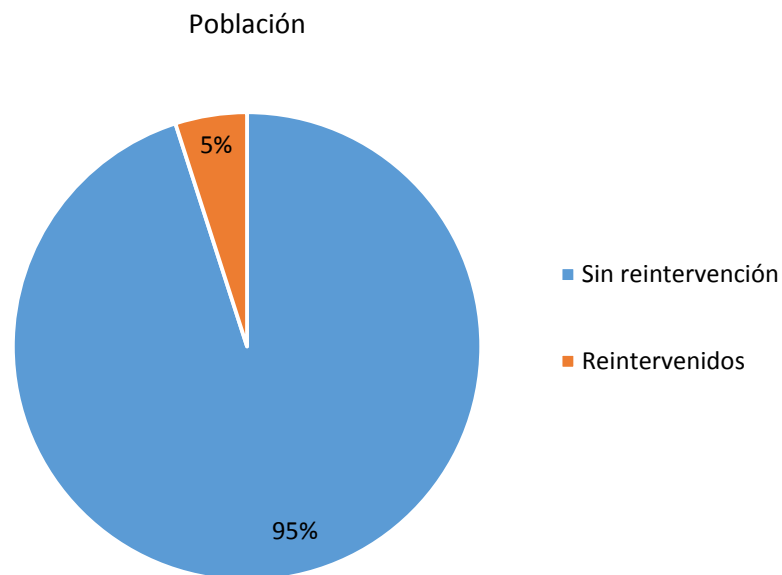


Figura 80. Reintervenciones por sangrado en el postoperatorio inmediato en el total de la población estudiada.

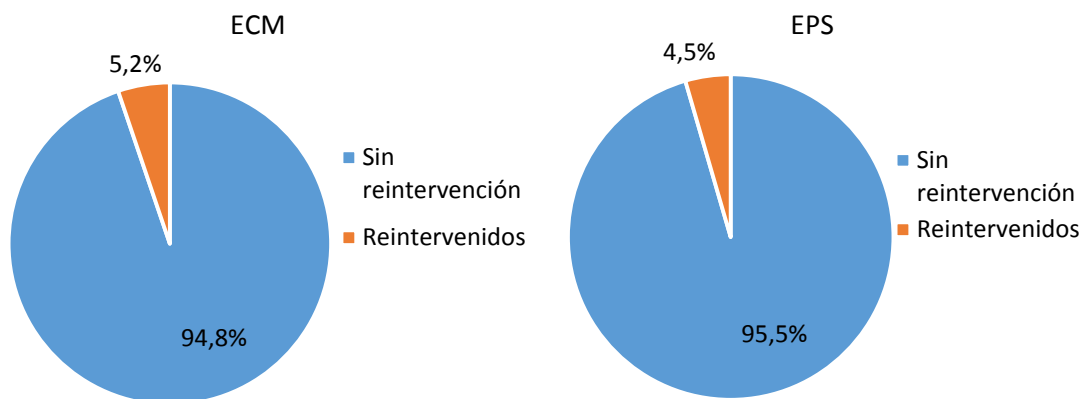


Figura 81. Reintervenciones por sangrado en el postoperatorio inmediato en los grupos (ECM y EPS).

3.6 INFARTO AGUDO DE MIOCARDIO PERIOPERATORIO

Se diagnosticaron 7 casos (1,4%) de IAM en el postoperatorio inmediato en el total de la población estudiada; 4 (1,3%) en el grupo de EMC y 3 (1,5%) en el grupo de EPS; sin que hubiera diferencias significativas antes del análisis univariante estimativo al comparar ambos grupos ($p=0,861$), (Figura 82).

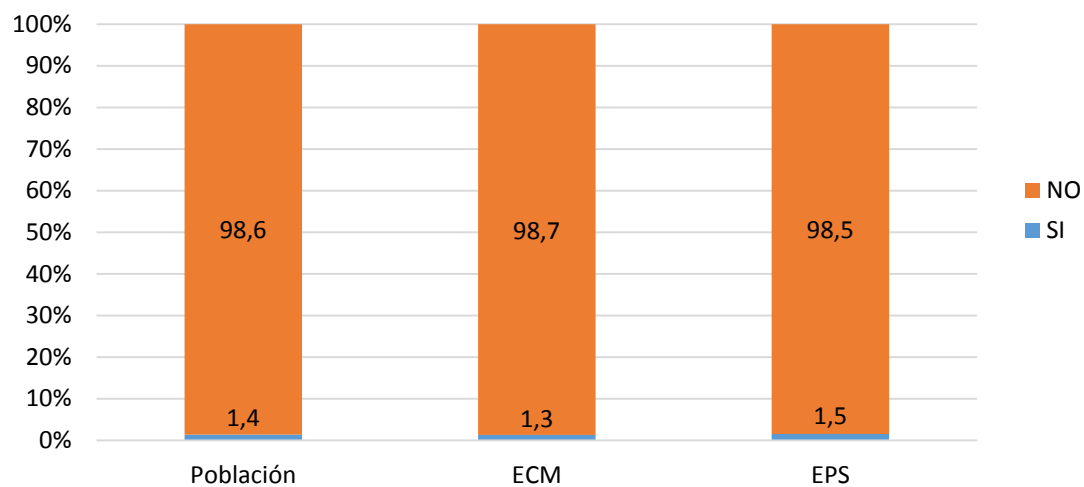


Figura 82. IAM en el postoperatorio inmediato en el total de la población y en los grupos estudiados (ECM y EPS).

3.7 BAJO GASTO CARDÍACO QUE REQUIRIÓ SOPORTE INOTRÓPICO

En 65 pacientes (13%) del total de la población, se observó clínica de bajo gasto con requerimiento de soporte inotrópico en el postoperatorio inmediato, de los cuales 46 (15%) pertenecían al grupo de ECM y 19 (9,4%) al grupo de EPS. No hubo diferencias significativas entre ambos grupos antes del análisis multivariante estimativo ($p=0,066$), (Figura 83).

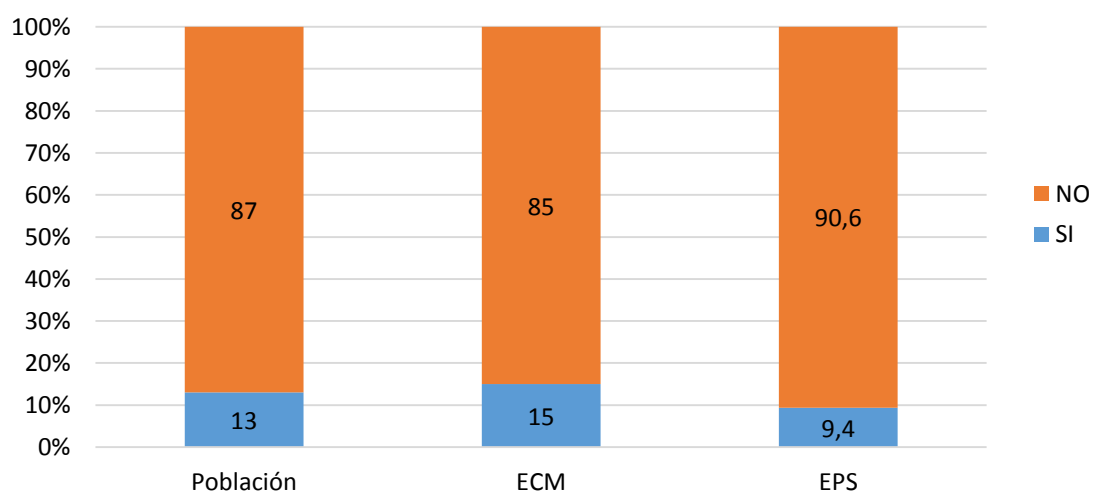


Figura 83. Bajo gasto que requirió inotrópicos en el postoperatorio inmediato en el total de la población y en los grupos estudiados (ECM y EPS).

3.8 FIBRILACION AURICULAR POSTOPERATORIA

Se observaron 157 casos (40%) de FA postoperatoria en el total de la población estudiada, 96 (31%) en el grupo de ECM y 61 (30%) en el grupo de EPS; sin encontrar diferencias significativas antes de aplicar el IP al comparar ambos grupos ($p=0,807$), (Figura 84).

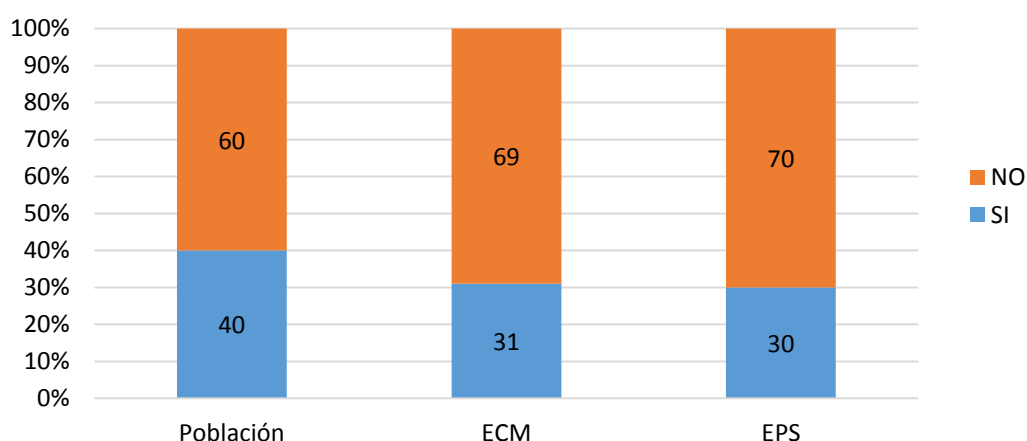


Figura 84. Fibrilación auricular postoperatoria en el total de la población y en los grupos estudiados (ECM y EPS).

3.9 IMPLANTE DE MARCAPASOS PERMANENTE

En 15 pacientes (2,9%) del total de la población se implanto un MCP, de los cuales 10 (3,3%) pertenecían al grupo de ECM y 5 (2,5%) al grupo de EPS. No se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos antes del análisis univariante estimativo ($p=0,612$), (Figura 85).

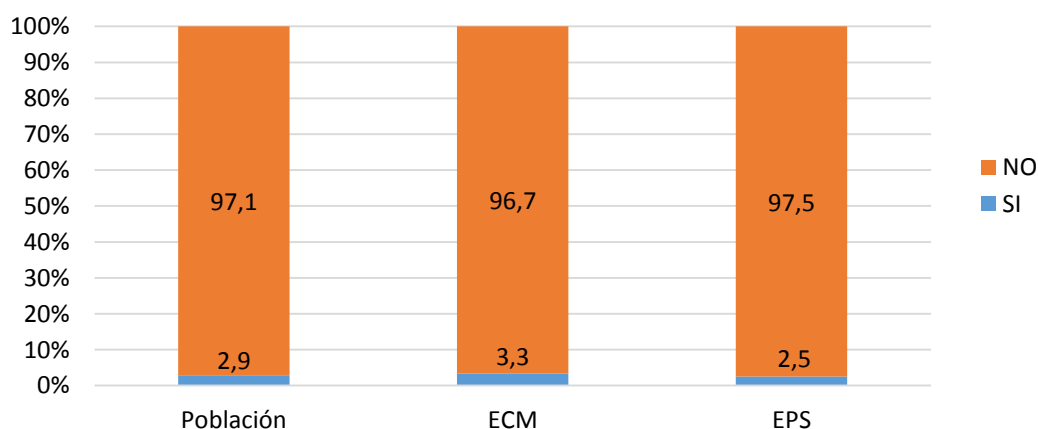


Figura 85. Requerimiento de implante de MCP en el postoperatorio inmediato en el total de la población y en los grupos estudiados (ECM y EPS).

3.10 LEAK PERIPROTÉSICO

Se diagnosticaron 46 casos (9,1%) de leak periprotésico en el total de la población estudiada, 29 (9,5%) en el grupo de ECM y 17 (8,5%) en el grupo de EPS (Figura 86). El 59% (27) de estos leaks fueron de carácter leve, el 32% (15) moderado y el 9% (4) severo (Figura 87). En el grupo de ECM 14 (4,5%) pacientes presentaron leak periprotésico leve, 11 (3,5%) moderado, y 4 (1,3%) severo. Para el grupo de EPS la graduación de los leaks fue de 13 (6,4%) leves, 4 (2%) moderados y ninguno severo (Figura 88). Dos de los pacientes que presentaron leak periprotésico severo precisaron reintervención quirúrgica para cierre del mismo y en los otros dos restantes se realizó un cierre percutáneo. No hubo diferencias significativas antes del análisis multivariante estimativo al comparar ambos grupos ($p=0,211$).

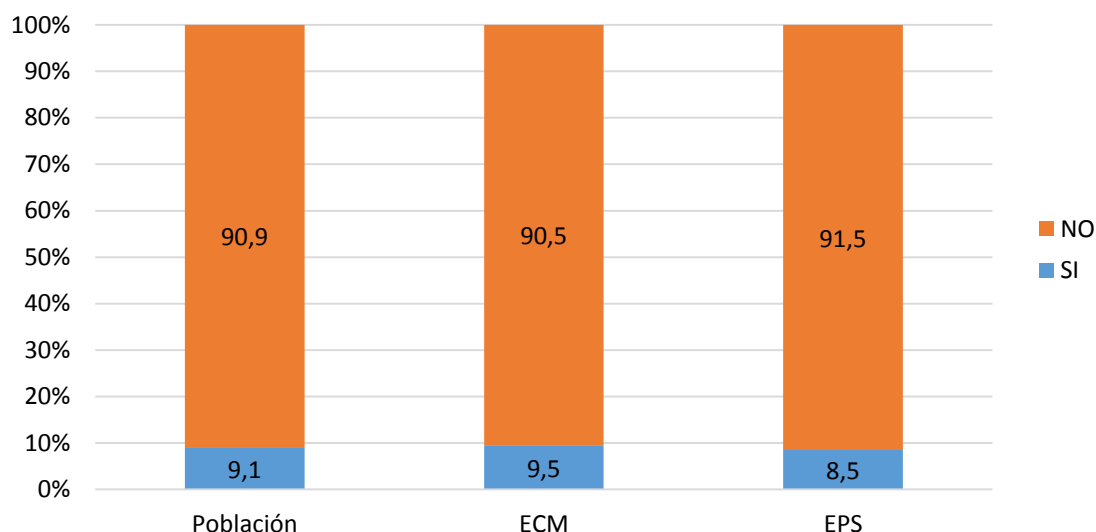


Figura 86. Leak periprotésico en el total de la población y en los grupos estudiados (ECM y EPS).

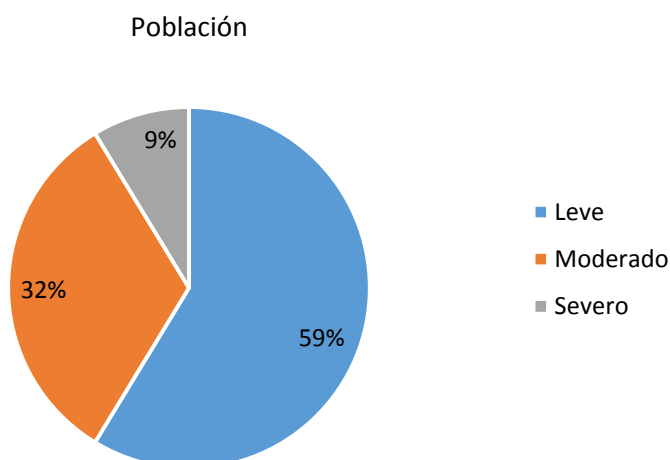


Figura 87. Grado de severidad de los leaks periprotésicos en la población estudiada.

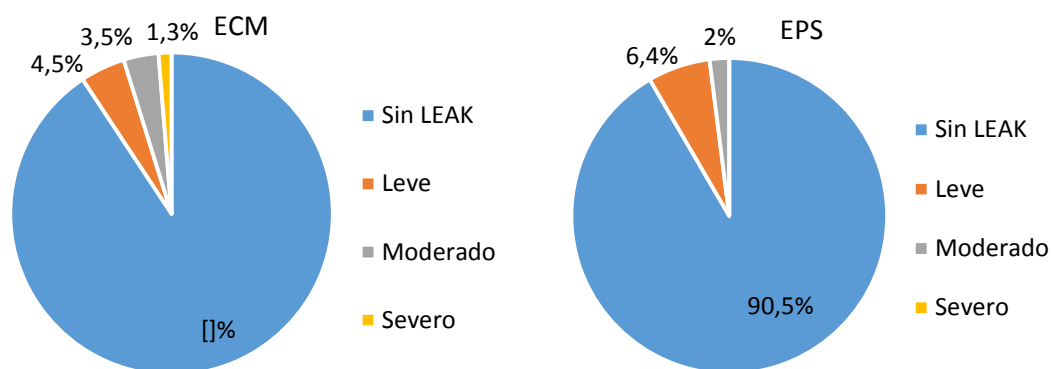


Figura 88. Grado de severidad de los leaks periprotésicos en los grupos (ECM y EPS).

3.11 OTROS EVENTOS CARDIOVASCULARES

Entre otras complicaciones poco habituales se observó una fístula aorto-atrial en un paciente sometido a SVA por ECM, el cual requirió reintervención quirúrgica para cierre de la fístula y nueva SVA. Hubo 2 casos de CIV en el grupo de ECM, una de tipo perimembranoso y la otra muscular, ambas de pequeño tamaño indicándose seguimiento ecocardiográfico. Se evidencio un caso de IM severa en el grupo de ECM que en la actualidad está en seguimiento ecocardiográfico.

3.12 COMPLICACIONES PULMONARES

En el total de la población estudiada se presentaron 123 casos (24,3%) con complicaciones pulmonares, dentro de las cuales se incluyeron: IOT mayor a 7 días, reintubación, traqueostomía, VMNI e infección pulmonar. En 85 casos (27,8%) del grupo de EMC y 38 casos (18,9%) del grupo de EPS se observaron estas complicaciones pulmonares. Hubo diferencias significativas al comparar ambos grupos previo a la aplicación del IP ($p=0,023$), (Figura 89).

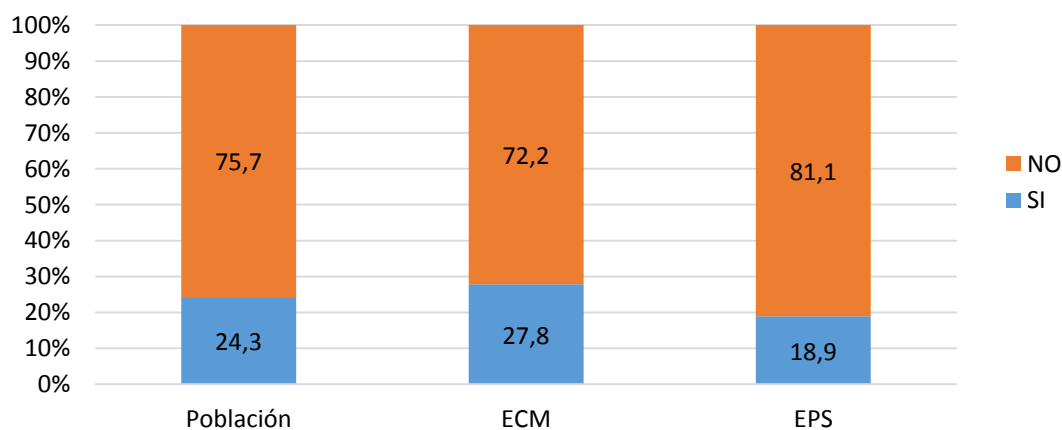


Figura 89. Complicaciones pulmonares en el postoperatorio inmediato en el total de la población y en los grupos estudiados (ECM y EPS).

3.13 DERRAME PLEURAL

En 113 pacientes (22,9%) del total de la población se observó derrame pleural en el postoperatorio inmediato, 70 (22,3%) pertenecían al grupo de ECM y 43 (21,4%) al grupo de EPS. No hubo diferencias significativas entre ambos grupos antes de aplicar el IP ($p=0,695$), (Figura 90).

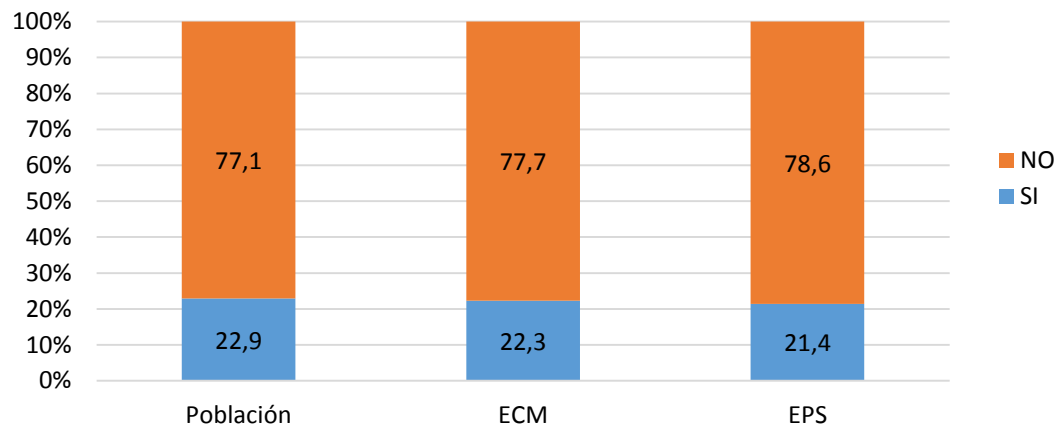


Figura 90. Derrame pleural en el postoperatorio inmediato en el total de la población y en los grupos estudiados (ECM y EPS).

3.14 NEUMOTÓRAX

Se observaron 6 casos (1,2%) de neumotórax en el postoperatorio que precisaron drenaje endotorácico en el total de la población estudiada, 4 (1,3%) en el grupo de EMC y 2 (1%) en el grupo de EPS. Sin diferencias significativas antes del análisis univariante estimativo al comparar ambos grupos ($p=0,751$), (Figura 91).

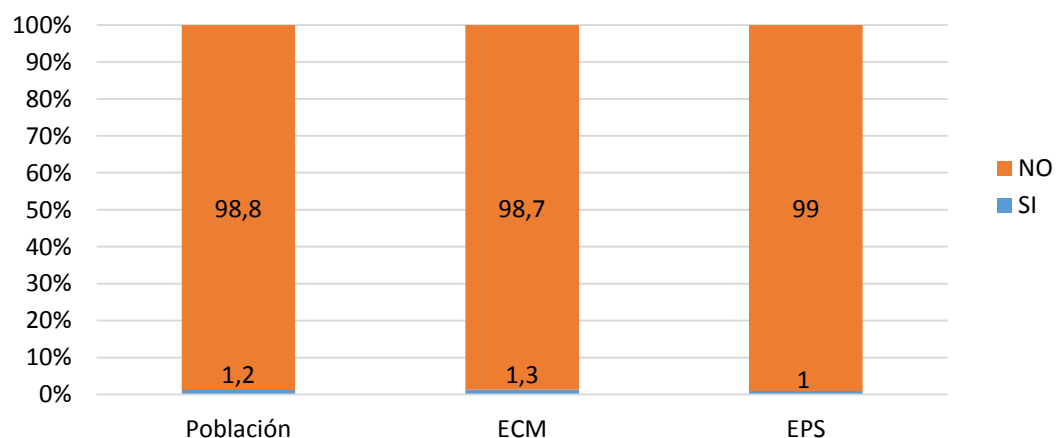


Figura 91. Neumotórax en el postoperatorio inmediato en el total de la población y en los grupos estudiados (ECM y EPS).

3.15 IMPLANTE DE DRENAJE ENDOTORÁCICO

En 45 pacientes (8,9%) del total de la población se implanto un DET, de los cuales 21 (6,9%) pertenecían al grupo de ECM y 24 (12%) al grupo de EPS; encontrando diferencias significativas al comparar ambos grupos previo al análisis multivariante estimativo ($p=0,049$), (Figura 92).

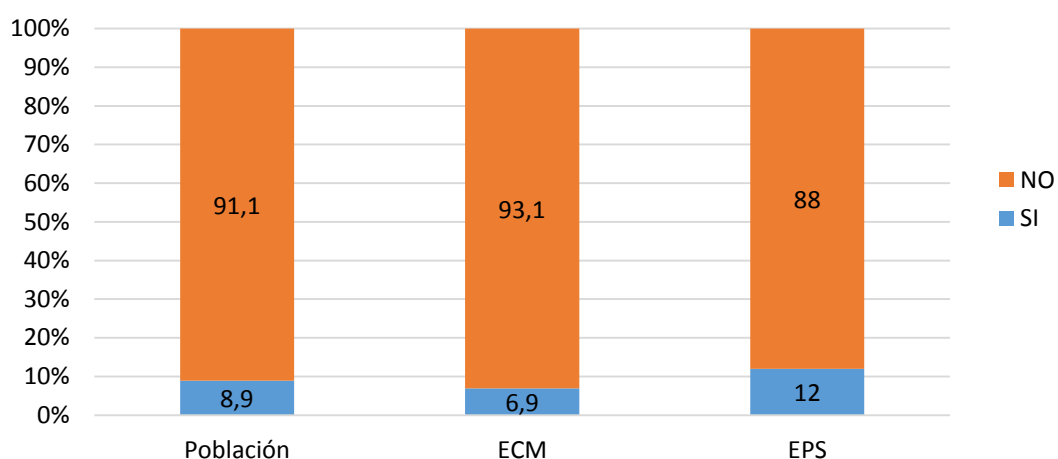


Figura 92. Requerimiento de implante de DET en el postoperatorio inmediato en el total de la población y en los grupos estudiados (ECM y EPS).

3.16 ACCIDENTE CEREBROVASCULAR

Se presentaron 31 casos (6%) de ACV en el total de la población estudiada, 17 (5,5%) en el grupo de EMC y 14 (6,9%) en el grupo de EPS. No hubo diferencias significativas antes del análisis multivariante estimativo al comparar ambos grupos ($p=0,517$), (Figura 93).

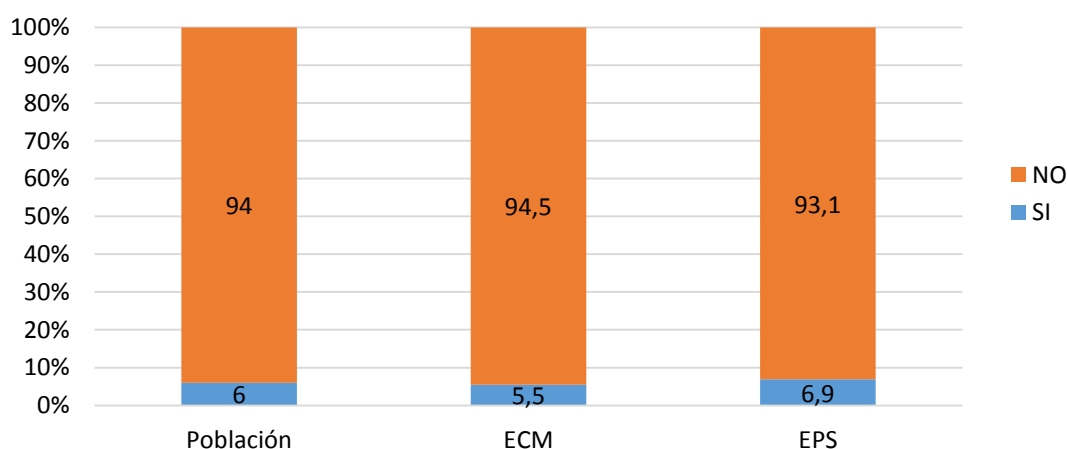


Figura 93. ACV en el postoperatorio inmediato en el total de la población y en los grupos estudiados (ECM y EPS).

3.17 EVENTOS NEUROLÓGICOS PERIFÉRICOS

En un paciente (0.2%) del total de la población estudiada se presentó una lesión compresiva transitoria del plexo braquial que condiciono incapacidad funcional del miembro superior. Este paciente pertenecía al grupo de EPS.

3.18 FRACASO RENAL AGUDO

Se observaron 130 casos (25,6%) de IRA en el total de la población estudiada, 93 (30,4%) en el grupo de EMC y 37 (18,4%) en el grupo de EPS, con diferencias significativas al comparar ambos grupos antes de aplicar el IP ($p=0,003$), (Figura 94).

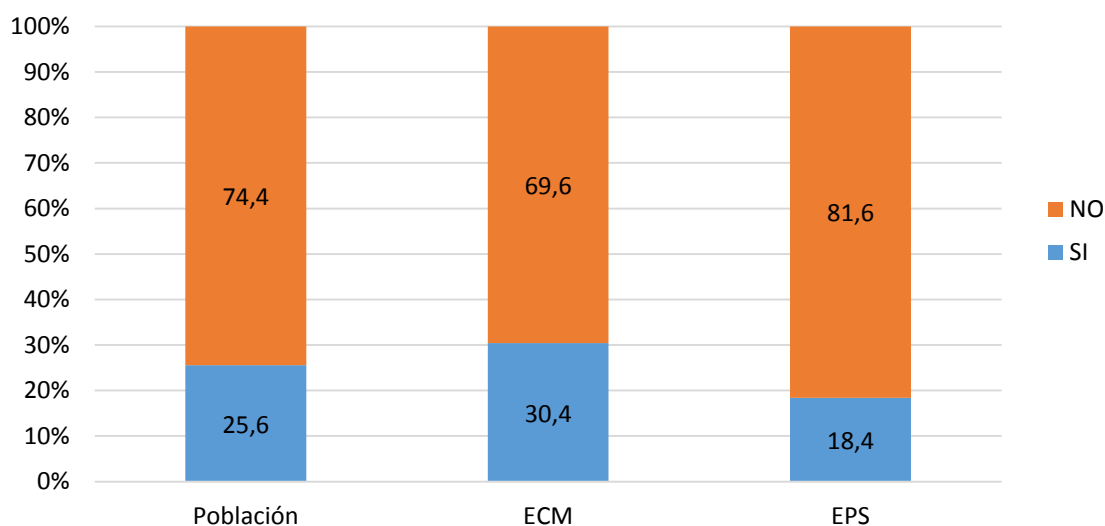


Figura 94. FRA en el postoperatorio inmediato en el total de la población y en los grupos estudiados (ECM y EPS).

3.19 REQUERIMIENTO DE HEMODIÁLISIS EN EL POSTOPERATORIO

En 23 pacientes (4,5%) del total de la población precisaron hemodiálisis postoperatoria, de los cuales 16 (5,2%) pertenecían al grupo de ECM y 7 (3,5%) al grupo de EPS. No hubo diferencias significativas al comparar ambos grupos antes del análisis univariante estimativo ($p=0,355$), (Figura 95).

3.20 INFECCION OPERATORIA

En el total de la población estudiada se presentaron 14 casos (2,8%) de infección operatoria, 10 casos (3,3%) en el grupo de EMC y 4 casos (2%) en el grupo de EPS. En 7 pacientes (1,4%) se evidencio mediastinitis, la cual fue manejada con terapia VAC y

cierre esternal posterior. 5 (1,6%) de estos pacientes pertenecían al grupo de ECM y los 2 restantes (1%) al grupo de EPS. No hubo diferencias significativas antes del análisis univariante estimativo entre ambos grupos ($p=0,390$), (Figura 96).

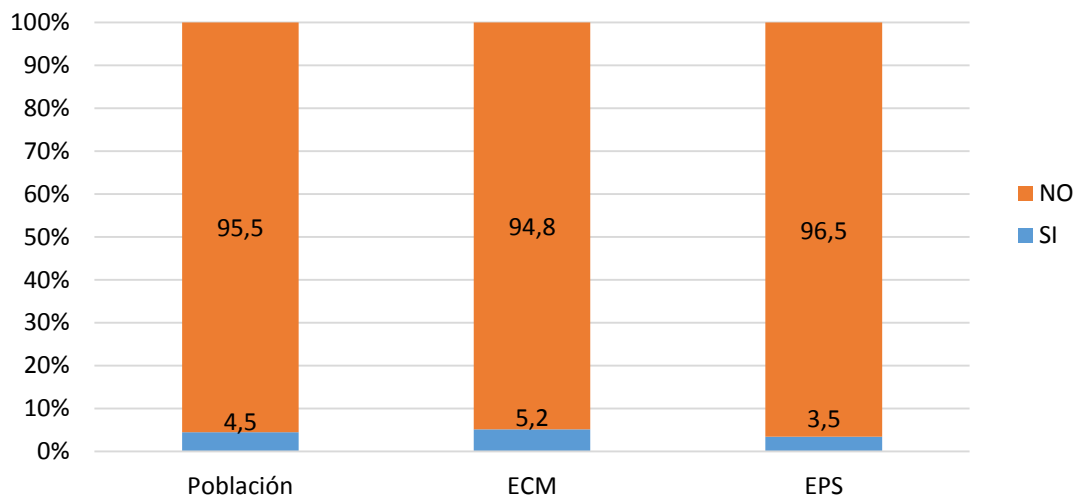


Figura 95. Requerimiento de hemodiálisis en el postoperatorio inmediato en el total de la población estudiada y en los grupos estudiados (ECM y EPS).

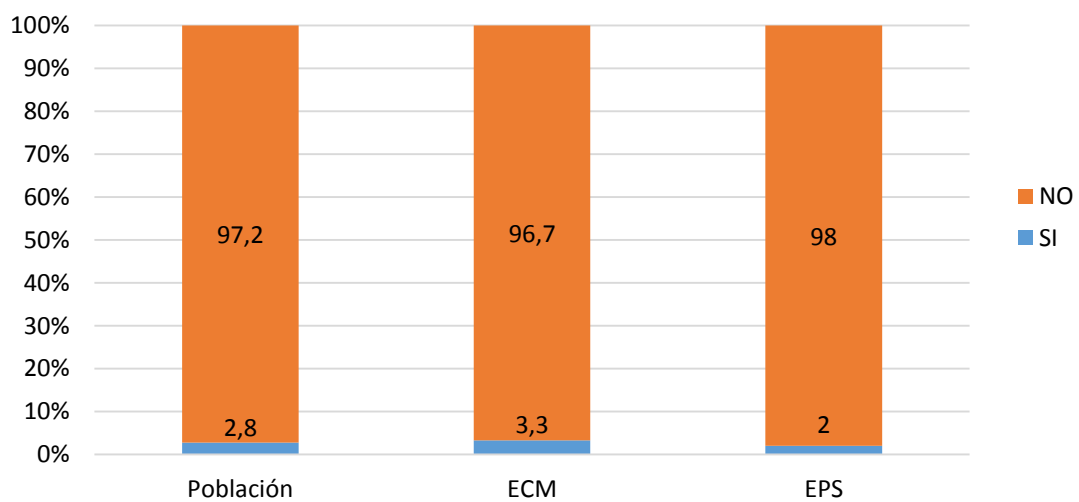


Figura 96. Infección operatoria en el total de la población y en los grupos estudiados (ECM y EPS).

4. VARIABLES ANALÍTICAS EVALUADAS

Para el análisis multivariante se evaluaron un total de 21 variables analíticas, distribuidas en intraoperatorias y postoperatorias.

4.1 VARIABLES ANALÍTICAS INTRAOPERATORIAS

4.1.1 TIEMPO DE CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA

Se evaluó en los dos grupos estudiados (ECM y EPS) el tiempo de CEC en minutos, y se consideraron como variables confusoras, las siguientes: IMC, diagnóstico (EA, IA o DLA), FEVI menor del 35%, HTP mayor de 30 mm de Hg, IAM y FA (Tabla 9). Se excluyó la EI porque al comprobar su distribución antes y después del tratamiento las diferencias observadas en ambos grupos superaban el 25%.

variable	Unmatched Matched	Mean		%bias	%reduct bias	t-test t p> t		v(T)/ v(C)
IMC	U	28.691	28.704	-0.3		-0.03	0.975	1.21
	M	29.21	29.381	-3.6	-1193.3	-0.31	0.759	0.99
DIAGNOSTICO	U	.06468	.0915	-10.0		-1.08	0.279	.
	M	.07027	.09375	-8.7	12.5	-0.75	0.453	.
DIAGNOSTICO	U	.24378	.37255	-28.1		-3.06	0.002	.
	M	.26486	.11719	32.2	-14.7	3.23	0.001	.
DIAGNOSTICO	U	.00498	.02941	-18.8		-1.94	0.053	.
	M	.00541	.00781	-1.9	90.1	-0.26	0.794	.
FEVI_35	U	.98507	.96078	15.0		1.58	0.115	.
	M	.98378	.99219	-5.2	65.4	-0.65	0.517	.
HTP_2cat	U	.12935	.21242	-22.2		-2.39	0.017	.
	M	.14054	.15625	-4.2	81.1	-0.38	0.701	.
Coronario	U	.16915	.28758	-28.4		-3.07	0.002	.
	M	.18378	.125	14.1	50.4	1.40	0.164	.
FAprevia	U	.16915	.18954	-5.3		-0.58	0.561	.
	M	.18378	.20313	-5.0	5.1	-0.43	0.670	.

Tabla 9. Comparación de las variables confusoras para el tiempo de CEC y el tiempo de isquemia miocárdica.

Se realizó el emparejamiento, delimitando las parejas por zona de soporte común (Tabla 10) y (Figura 97):

psmatch2: Treatment assignment	psmatch2: Common support		Total
	off suppo	On suppor	
untreated	107	199	306
Treated	16	185	201
Total	123	384	507

Tabla 10. Tabla de contingencia para el emparejamiento en el tiempo de CEC y el tiempo de isquemia miocárdica.

Del total de los 507 pacientes del estudio, 16 pacientes tratados quedaron fuera de la zona de soporte común, por lo que se pudieron conformar 185 parejas.

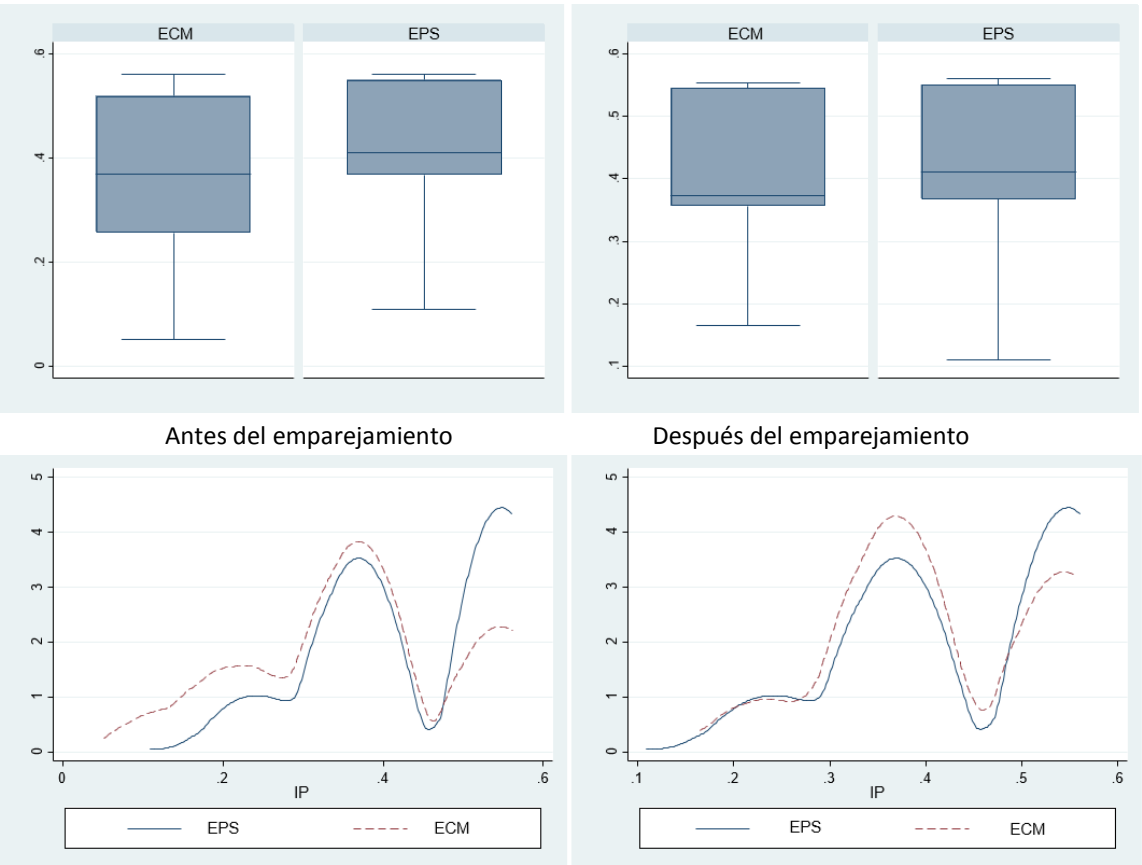


Figura 97. Zona de soporte común para las variables de tiempo de CEC y tiempo de isquemia miocárdica en los grupos estudiados (ECM y EPS) antes y después del emparejamiento.

Para estimar el efecto que produce la vía de acceso quirúrgico sobre el tiempo de CEC durante la cirugía de SVA en ECM vs EPS se midió el ATT (Tabla 11):

variable	sample	Treated	Controls	Difference	S.E.	T-stat
TBOMBA	Unmatched	103	87.3071895	15.6928105	1.96984298	7.97
ATT		103.291892	87.9081081	15.3837838	2.08089279	7.39

Tabla 11. Resultados del ATT para el tiempo de CEC.

Se puede afirmar que el tiempo de CEC en los pacientes que recibieron SVA por EPS es en promedio 15 minutos más largo que en los pacientes con ECM (IC 95% 11,31-19.46), ($p<0.05$).

4.1.2 TIEMPO DE ISQUEMIA MIOCÁRDICA

Se evaluó el tiempo de isquemia miocárdica cuantificado en minutos durante la intervención quirúrgica de ambos grupos (ECM y EPS). Se incluyeron las mismas variables confusoras que en el apartado de tiempo de CEC (Tabla 9); por tanto, el emparejamiento delimitado por parejas de la zona de soporte común fue semejante (Tabla 10) y (Figura 96). Se usó el cálculo del ATT para estimar el efecto de la vía de acceso quirúrgico en el tiempo de clampaje aórtico durante la SVA por ECM vs EPS (Tabla 12):

variable	Sample	Treated	Controls	Difference	S.E.	T-stat
TISQUEMIA	Unmatched	83.1890547	65.748366	17.4406887	1.60580557	10.86
	ATT	83.2702703	65.8810811	17.3891892	1.71109283	10.16

Tabla 12. Resultados del ATT para el tiempo de isquemia miocárdica.

Se puede concluir que el de tiempo de isquemia en los pacientes que recibieron SVA por EPS es en promedio 17 minutos más prologado que en aquellos pacientes con ECM (IC 95% 14,04-20,74), ($p < 0,05$).

4.2. VARIABLES ANALITICAS POSTOPERATORIAS

4.2.1 TIEMPO DE ESTANCIA EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS

Se estimó el tiempo de estancia en la UCI, en días, de los dos grupos (ECM y EPS). Se incluyeron como variables confusoras, las siguientes: IMC, tabaquismo, EPOC, HTA, IRC, ACV, NYHA III y IV, FEVI menor del 35%, HTP moderada o severa, IAM, FA, DM y EAOC (Tabla 13). Se incluyó el IAM dentro de las variables confusoras a pesar de que al comprobar su distribución antes y después del tratamiento las diferencias observadas en ambos grupos fueron mayores del 25% por la relevancia clínica que tiene este evento al evaluar la variable estudiada.

Se realizó el emparejamiento, delimitando las parejas por zona de soporte común (Tabla 14) y (Figura 98).

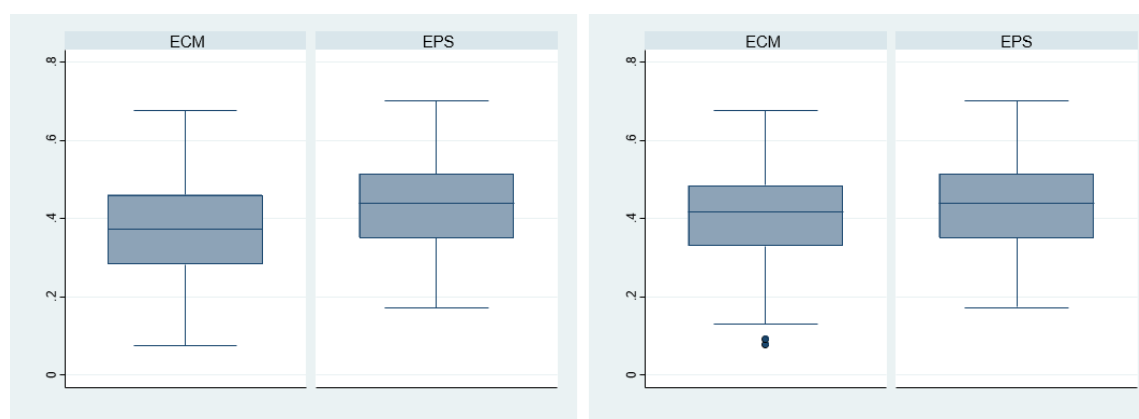
psmatch2: Treatment assignment	psmatch2: Common support		Total
	off suppo	On suppor	
Untreated	105	201	306
Treated	17	184	201
Total	122	385	507

Tabla 14. Tabla de contingencia para el emparejamiento del tiempo de estancia en la UCI, tiempo de estancia hospitalaria y tiempo de ventilación mecánica invasiva.

Del total de los 507 pacientes del estudio, 17 pacientes tratados se quedaron fuera de la zona de soporte común, de tal forma que fueron posibles 184 parejas.

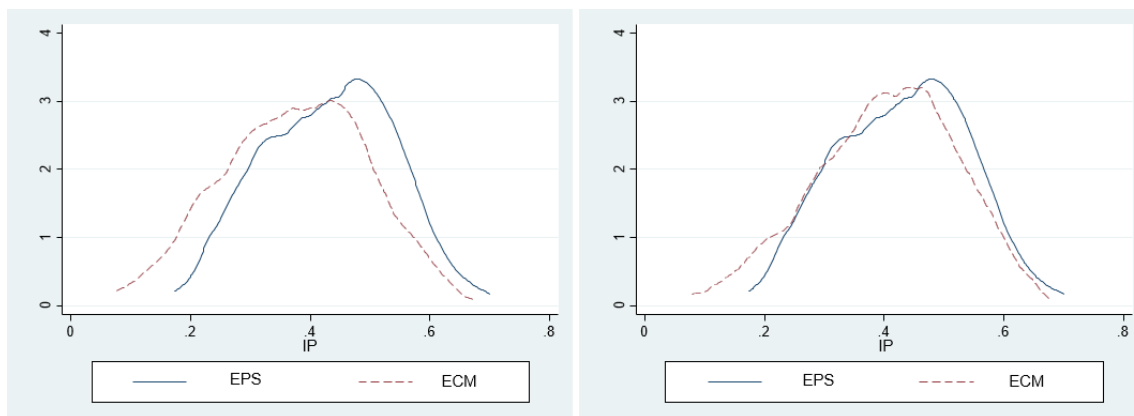
Variable	Unmatched Matched	Mean Treated Control	%bias bias	%reduct bias	t-test t	p> t	v(T)/ v(C)
IMC	U M	28.691 28.905	28.704 28.414	-0.3 10.3	-0.03 0.81	0.975 0.418	1.21 0.96
TABAQUISMO	U M	.43284 .39674	.41503 .40741	3.6 -2.2	0.40 -0.18	0.692 0.858	. .
EPOC	U M	.18905 .1413	.13725 .15741	14.0 -4.4	1.57 -0.37	0.118 0.709	. .
HTA	U M	.76617 .75	.70588 .69444	13.7 12.6	1.50 1.03	0.135 0.304	. .
IRC	U M	.12438 .125	.13072 .11111	-1.9 4.2	-0.21 0.35	0.835 0.725	. .
ACVAprevio	U M	.06468 .07065	.06536 .08333	-0.3 -5.1	-0.03 -0.40	0.976 0.693	. .
NYHA_2cat	U M	.54726 .52174	.49346 .48148	10.8 8.1	1.18 0.66	0.237 0.508	. .
FEVI_35	U M	.98507 .9837	.96078 .98148	15.0 1.4	1.58 0.14	0.115 0.889	. .
HTP_2cat	U M	.12935 .1413	.21242 .2037	-22.2 -16.6	-2.39 -1.39	0.017 0.166	. .
Coronario	U M	.16915 .18478	.28758 .32407	-28.4 -33.5	-3.07 -2.73	0.002 0.007	. .
FAprevia	U M	.16915 .16304	.18954 .17593	-5.3 -3.4	-0.58 -0.28	0.561 0.777	. .
DM	U M	.29851 .28261	.29085 .28704	1.7 -1.0	0.18 -0.08	0.853 0.936	. .
Arteriopatiaperiferica	U M	.06468 .07065	.08497 .09259	-7.7 -8.3	-0.84 -0.67	0.403 0.503	. .

Tabla 13. Comparación de las variables confusoras para el tiempo de estancia en la UCI, tiempo de estancia hospitalaria y tiempo de ventilación mecánica invasiva.



Antes del emparejamiento

Después del emparejamiento



Antes del emparejamiento

Después del emparejamiento

Figura 98. Zona de soporte común para las variables de tiempo de estancia en la UCI, tiempo de estancia hospitalaria y tiempo de ventilación mecánica invasiva en los grupos estudiados (ECM y EPS) antes y después del emparejamiento.

Para evaluar el efecto que tiene la vía de acceso quirúrgico sobre el tiempo de estancia en la UCI, en días de los pacientes postoperados, se calcularon el ATT y el Odds Ratio (OR) (Tablas 15 y 16):

Variable	Sample	Treated	Controls	Difference	S.E.	T-stat
Tpo_UCI_3d	unmatched	.597014925	.529411765	.067603161	.045096958	1.50
	ATT	.592391304	.451086957	.141304348	.045899414	3.08

Tabla 15. Resultados del ATT para el tiempo de estancia en la UCI.

	Exposed	Unexposed	Total	Proportion Exposed
Cases	109	46	155	0.7032
Controls	75	62	137	0.5474
Total	184	108	292	0.6301
	Point estimate		[95% Conf. Interval]	
Odds ratio	1.958841		1.176725	3.264991 (exact)
Attr. frac. ex.	.4894939		.1501835	.6937204 (exact)
Attr. frac. pop	.3442248			
chi2(1) = 7.57 Pr>chi2 = 0.0059				

Tabla 16. Resultados del OR para el tiempo de estancia en la UCI.

Hubo diferencias significativas en cuanto al tiempo de estancia en la UCI para los pacientes de los dos grupos (EPS y ECM). Observándose que los pacientes sometidos a SVA por EPS tienen 1,9 veces más probabilidades de permanecer ingresados en la UCI 3 o más días que los pacientes con ECM. OR 1,95 (IC 95% 1,17-3,26), (p=0,005).

4.2.2 TIEMPO DE ESTANCIA HOSPITALARIA

Se valoró el tiempo de estancia hospitalaria en días, en ambos grupos (ECM y EPS). Se usaron las mismas variables confusoras que en el apartado de tiempo de estancia en la UCI (Tabla 13); por ello el emparejamiento delimitado por parejas de la zona de soporte común fue idéntico (Tabla 14) y (Figura 97). Se consideraron el ATT y el OR para precisar el efecto del abordaje quirúrgico sobre la estancia hospitalaria (Tablas 17 y 18):

variable	Sample	Treated	Controls	Difference	S.E.	T-stat
Tpo_estancho~10d	Unmatched	.452736318	.421568627	.031167691	.045065301	0.69
	ATT	.467391304	.413043478	.054347826	.046386765	1.17

Tabla 17. Resultados del ATT para el tiempo de estancia hospitalaria.

	Exposed	Unexposed	Total	Proportion Exposed
Cases	86	47	133	0.6466
Controls	98	61	159	0.6164
Total	184	108	292	0.6301
	Point estimate		[95% Conf. Interval]	
Odds ratio	1.138949		.6870862	1.891747 (exact)
Attr. frac. ex.	.1219977		-.4554215	.4713881 (exact)
Attr. frac. pop	.0788857			
chi2(1) = 0.28 Pr>chi2 = 0.5937				

Tabla 18. Resultados del OR para el tiempo de estancia hospitalaria.

No hubo diferencias significativas en cuanto al número de días de estancia hospitalaria para los pacientes de ambos grupos (EPS y ECM); OR 1,13 (IC 95% 0,68-1,89) y (p=0,593).

4.2.3 TIEMPO DE VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA

Se evaluó el tiempo en horas de la ventilación mecánica invasiva, de los pacientes de los grupos estudiados (ECM y EPS). Se incluyeron las mismas variables confusoras que en el apartado de tiempo de estancia en UCI (Tabla 13); compartiendo igualmente el emparejamiento delimitado por parejas de la zona de soporte común (Tabla 14) y (Figura 97). Se usó el cálculo del ATT y del OR para estimar el efecto de la vía de acceso quirúrgico sobre el tiempo de ventilación mecánica invasiva de los pacientes en la UCI (Tablas 19 y 20):

Variable	Sample	Treated	Controls	Difference	S.E.	T-stat
DRENAJE24hcc	Unmatched	364.144279	552.336601	-188.192323	29.5114269	-6.38
	ATT	364.144279	527.114428	-162.970149	26.0201665	-6.26

Tabla 19. Resultados del ATT para el tiempo de ventilación mecánica invasiva.

	Exposed	Unexposed	Total	Proportion Exposed
Cases	38	62	100	0.3800
Controls	70	122	192	0.3646
Total	108	184	292	0.3699
	Point estimate		[95% Conf. Interval]	
Odds ratio	1.068203		.6267962	1.810669 (exact)
Attr. frac. ex.	.0638481		-.5954148	.4477181 (exact)
Attr. frac. pop	.0242623			
chi2(1) = 0.07 Pr>chi2 = 0.7957				

Tabla 20. Resultados del OR para el tiempo de ventilación mecánica invasiva.

No se demostraron diferencias significativas en cuanto al tiempo de ventilación mecánica invasiva en horas, para los pacientes sometidos a SVA por EPS vs ECM. OR 1,06 (IC 95% 0,62-1,81) y (p=0,795).

4.2.4 DÉBITO A TRAVÉS DE LOS TUBOS DE DRENAJE MEDIASTÍNICOS

Se evaluó el volumen de sangrado en las primeras 24 horas después de la intervención quirúrgica, cuantificando en mL, el débito por los tubos de drenaje mediastínicos de ambos grupos (ECM y EPS). Se consideraron la EAOC, la IRC, el ACV, la FA, el IAM, el IMC y la EI como variables confusoras (Tabla 21). Se excluyó la HTA porque al comprobar su distribución antes y después del tratamiento las diferencias observadas en ambos grupos superaban el 25%.

Se realizó el emparejamiento, delimitando las parejas por zona de soporte común (Tabla 22) y (Figura 99):

psmatch2: Treatment assignment	psmatch2: Common support		Total
	off suppo	On suppor	
untreated	105	201	306
Treated	0	201	201
Total	105	402	507

Tabla 22. Tabla de contingencia para el emparejamiento en el débito a través de los tubos de drenaje mediastínicos en mL.

Del total de los 507 pacientes del estudio, ningún paciente tratado quedo fuera de la zona de soporte común, considerando que hubo 201 tratados que entraron dentro de la zona de soporte común, se pudieron construir 201 parejas.

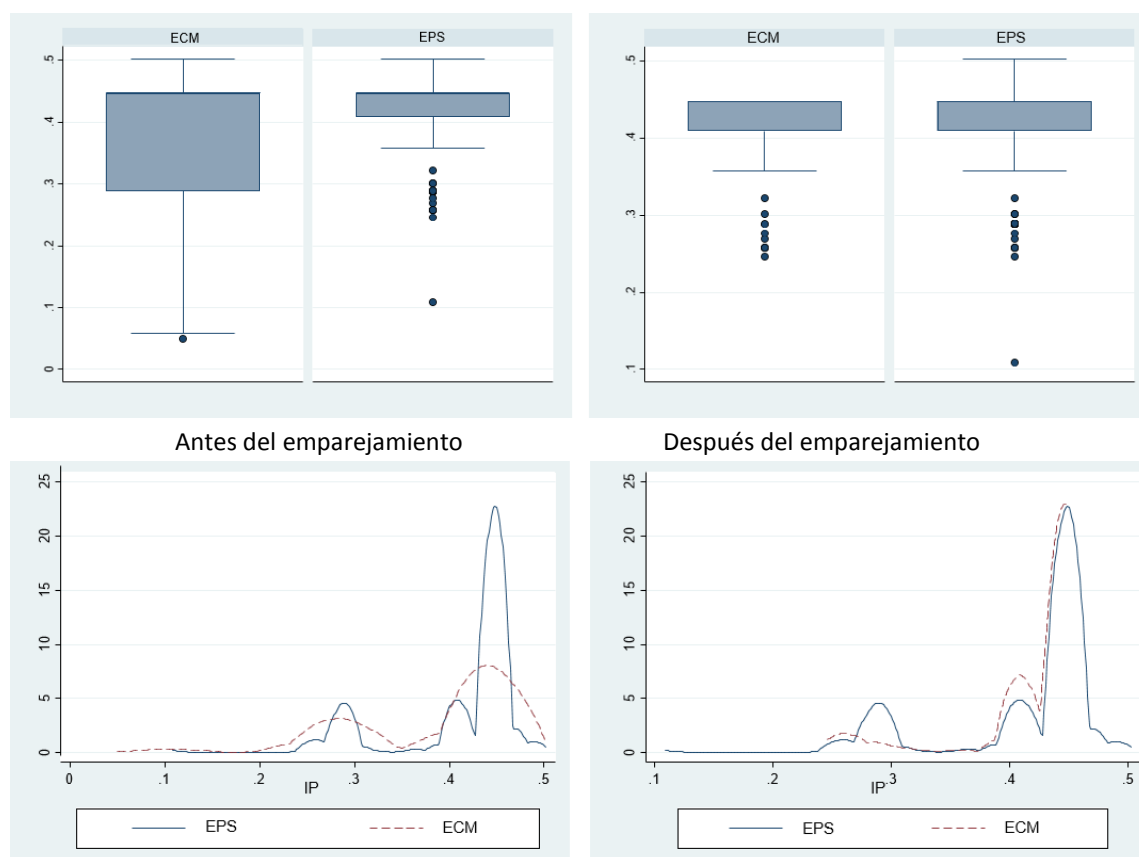


Figura 99. Zona de soporte común para la variable débito a través de los tubos de drenaje mediastínicos en ML en ambos grupos (ECM y EPS) antes y después del emparejamiento.

Variable	Unmatched Matched	Mean Treated Control	%bias bias	%reduct bias	t-test t	p> t	v(T)/ v(C)
Arteriopatiaperiferica	U	.06468	.08497	-7.7	-0.84	0.403	.
	M	.06468	.08462	-7.6	-0.68	0.496	.
IRC	U	.12438	.13072	-1.9	-0.21	0.835	.
	M	.12438	.06154	18.8	1.87	0.063	.
ACVAprevio	U	.06468	.06536	-0.3	-0.03	0.976	.
	M	.06468	.02308	16.8	1.73	0.085	.
FAprevia	U	.16915	.18954	-5.3	-0.58	0.561	.
	M	.16915	.23846	-18.0	-1.55	0.122	.
Coronario	U	.16915	.28758	-28.4	-3.07	0.002	.
	M	.16915	.09231	18.5	1.98	0.049	.
IMC	U	28.691	28.704	-0.3	-0.03	0.975	1.21
	M	28.691	29.749	-22.2	-2.06	0.040	1.70
Endocarditis	U	.00498	.02941	-18.8	-1.94	0.053	.
	M	.00498	0	3.8	0.80	0.422	.

Tabla 21. Comparación de las variables confusoras para el débito a través de los tubos de drenaje mediastínicos en mL.

Para estimar el efecto que produce la vía de acceso sobre la cuantía de sangrado postoperatorio en las primeras 24 hora tras la intervención quirúrgica se calculó el ATT (Tabla 23):

variable	sample	Treated	Controls	Difference	S.E.	T-stat
DRENAJE24hcc	Unmatched	364.144279	552.336601	-188.192323	29.5114269	-6.38
	ATT	364.144279	527.114428	-162.970149	26.0201665	-6.26

Tabla 23. Resultados del ATT para el débito a través de los tubos de drenaje mediastínicos en mL.

Se puede afirmar que los pacientes sometidos a SVA por EPS sangran en las primeras 24 horas tras la intervención quirúrgica 162 mL menos, que los pacientes con EMC. Esta diferencia fue estadísticamente significativa ($p < 0,05$).

4.2.5 TOTAL DE UNIDADES DE HEMODERIVADOS TRASFUNDIDOS EN LAS PRIMERAS 24 HORAS TRAS LA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA

Para valorar el número de hemoderivados trasfundidos en las primeras 24 horas después de la intervención quirúrgica en ambos grupos (ECM y EPS), se realizó un análisis multivariante estimativo (Tabla 24):

Logistic regression	Number of obs	=	506			
	LR chi2(8)	=	46.61			
	Prob > chi2	=	0.0000			
Log likelihood = -279.80918	Pseudo R2	=	0.0769			

	transfus_TOTAL	Odds Ratio	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
		+				
VIA inv		1.846149	.3861956	2.93	0.003	1.225191 2.781822
HTA		1.126492	.2735684	0.49	0.624	.6998648 1.813186
Arteriopatiaperiferica		1.679683	.8249709	1.06	0.291	.6414497 4.398375
IRC		4.209914	1.913739	3.16	0.002	1.727169 10.26152
ACVAprevio		1.031272	.492217	0.06	0.949	.4046708 2.628114
FAPrevia		1.189036	.3328598	0.62	0.536	.6869246 2.05817
Coronario		1.503633	.3998167	1.53	0.125	.8929082 2.532075
IMC		.9171709	.0211234	-3.75	0.000	.8766904 .9595206
_cons		14.86935	9.785704	4.10	0.000	4.093604 54.01051

Tabla 24. Resultado del análisis multivariante estimativo para el total de unidades de hemoderivados trasfundidos en las primeras 24 horas tras la cirugía.

El OR de EPS vs ECM en cuanto al número total de hemoderivados trasfundidos en las primeras 24 horas fue de 1,84 (IC 95% 1,22-2,78) y ($p=0,003$) estadísticamente significativa. Ajustado por HTA, EAOC, IRC, ACV, FA, IAM e IMC. Podemos afirmar que los pacientes sometidos a SVA por ECM tienen una probabilidad de 1,8 veces más que

los pacientes con EPS de recibir transfusión de hemoderivados en las primeras 24 horas tras la intervención quirúrgica.

4.2.6 TOTAL DE UNIDADES DE HEMATIES TRASFUNDIDOS EN LAS PRIMERAS 24 HORAS TRAS LA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA

Se cuantificaron el número de unidades de glóbulos rojos trasfundidos en las primeras 24 horas después de la intervención quirúrgica en ambos grupos (ECM y EPS). En este caso se adoptaron como variables confusoras las siguientes: EAOC, IRC, ACV, FA, IAM, IMC, EI y hemoglobina preoperatoria (Tabla 25). Se excluyó la HTA porque al comprobar su distribución antes y después del tratamiento las diferencias observadas en ambos grupos superaban el 25%.

Variable	Unmatched Matched	Mean Treated Control	%bias bias	%reduct bias	t-test t p> t	v(T)/ v(C)
Arteriopatiaperiferica	U M	.06468 .08497 .06468 .07692	-7.7 -4.6	39.6	-0.84 0.403 -0.43 0.670	. .
IRC	U M	.12438 .13072 .12438 .04615	-1.9 23.4	-1133.7	-0.21 0.835 2.40 0.017	. .
ACVAprevio	U M	.06468 .06536 .06468 .02308	-0.3 16.8	-5992.0	-0.03 0.976 1.73 0.085	. .
FAprevia	U M	.16915 .18954 .16915 .24615	-5.3 -20.0	-277.7	-0.58 0.561 -1.71 0.087	. .
Coronario	U M	.16915 .28758 .16915 .09231	-28.4 18.5	35.1	-3.07 0.002 1.98 0.049	. .
IMC	U M	28.691 28.704 28.691 29.353	-0.3 -13.9	-4895.3	-0.03 0.975 -1.27 0.205	1.21 1.52
Endocarditis	U M	.00498 .02941 .00498 0	-18.8 3.8	79.6	-1.94 0.053 0.80 0.422	. .
HBPREQX	U M	13.357 13.336 13.357 13.112	1.1 12.8	-1080.5	0.12 0.904 1.15 0.249	1.20 1.43

Tabla 25. Comparación de las variables confusoras para el total de unidades de glóbulos rojos trasfundidos en las primeras 24 horas tras la cirugía.

Se realizó el emparejamiento, delimitando las parejas por zona de soporte común (Tabla 26) y (Figura 100):

psmatch2: Treatment assignment	psmatch2: Common support off suppo On suppor	Total
Untreated	105 201	306
Treated	0 201	201
Total	105 402	507

Tabla 26. Tabla de contingencia para el emparejamiento en el total de unidades de glóbulos rojos trasfundidos en las primeras 24 horas tras la cirugía.

Del total de los 507 pacientes del estudio, ningún paciente tratado quedo fuera de la zona de soporte común, de tal manera que se pudieron conformar 201 parejas.

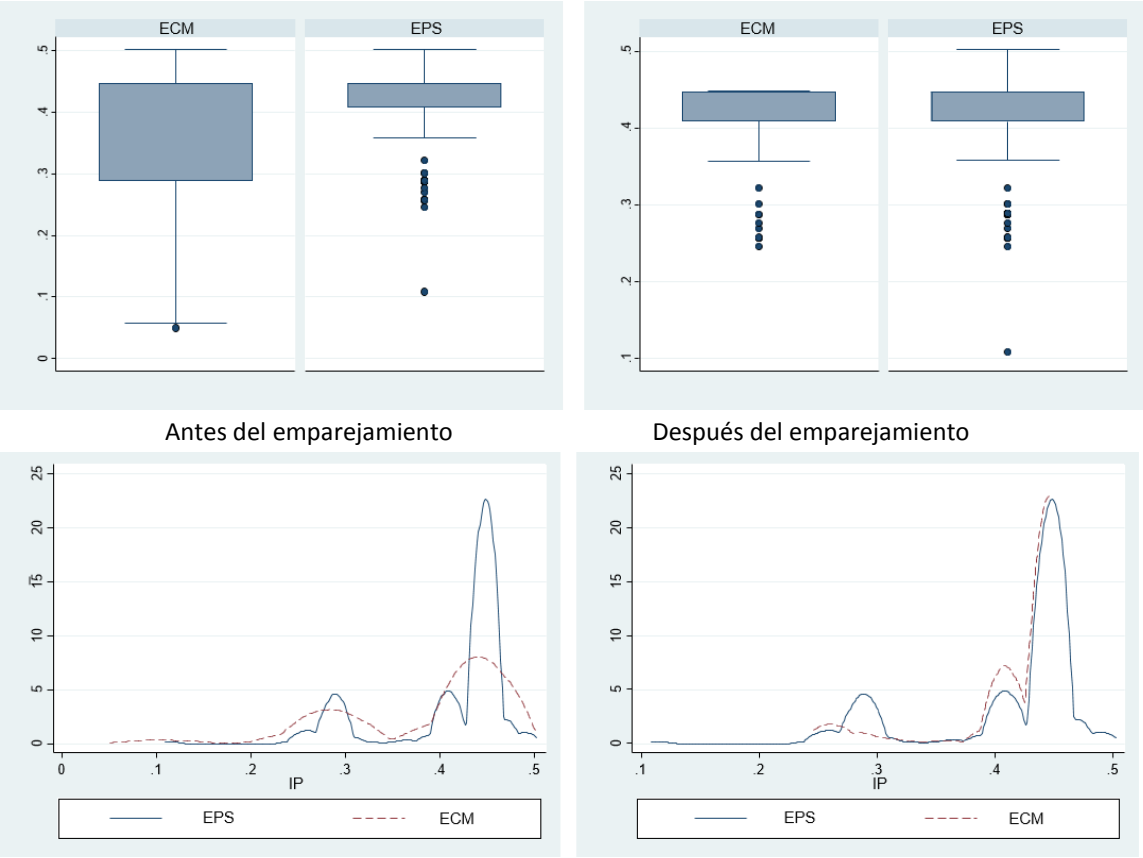


Figura 100. Zona de soporte común para la variable total de unidades de glóbulos rojos trasfundidos en las primeras 24 horas tras la cirugía en ambos grupos (ECM y EPS) antes y después del emparejamiento.

Para valorar el efecto que produce la vía de acceso sobre el número de unidades de glóbulos rojos trasfundidos en las primeras 24 horas tras la intervención quirúrgica se computaron el ATT y el OR (Tablas 27 y 28):

variable	sample	Treated	Controls	Difference	S.E.	T-stat
transfus_Glb_r~s	Unmatched	.552238806	.712418301	-.160179495	.04283233	-3.74
	ATT	.552238806	.696517413	-.144278607	.044472016	-3.24

Tabla 27. Resultados del ATT para el total de unidades de glóbulos rojos trasfundidos en las primeras 24 horas tras la cirugía.

	Exposed	Unexposed	Total	Proportion Exposed
Cases	111	84	195	0.5692
Controls	90	46	136	0.6618
Total	201	130	331	0.6073
	Point estimate		[95% Conf. Interval]	
odds ratio	.6753968		.4170955	1.089666 (exact)
Prev. frac. ex.	.3246032		-.0896655	.5829045 (exact)
Prev. frac. pop	.2148109			
chi2(1) = 2.88 Pr>chi2 = 0.0899				

Tabla 28. Resultados del OR para el total de unidades de glóbulos rojos trasfundidos en las primeras 24 horas tras la cirugía.

Se obtuvo un OR de 0,67 (IC 95% 0,41-1,08) y ($p=0,089$), que no fue significativa estadísticamente. Se puede concluir que recibir una SVA por EPS vs ECM no se asocia con un menor riesgo de transfusión de glóbulos rojos.

4.2.7 INFARTO AGUDO DE MIOCARDIO PERIOPERATORIO

Se evaluó la incidencia de IAM en el postoperatorio inmediato de ambos grupos (ECM y EPS), a través de un análisis univariante estimativo (Tabla 29):

Logistic regression		Number of obs	=	507
		LR chi2(1)	=	0.03
		Prob > chi2	=	0.8617
Log likelihood = -36.914482		Pseudo R2	=	0.0004

IAMperiopsINO	Odds Ratio	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
vía	1.143939	.8799379	0.17	0.861	.2533052	5.166089
_cons	.013245	.0066662	-8.59	0.000	.004939	.0355192

Tabla 29. Resultados del análisis univariante estimativo del IAM en el postoperatorio inmediato.

No se observaron diferencias significativas entre los dos grupos (EPS y ECM) en cuanto al número de infartos en el postoperatorios de la SVA con un OR de 1.14 (IC 95% 0.25-5.16) y ($p=0.861$).

4.2.8 BAJO GASTO CARDÍACO QUE REQUIRIÓ SOPORTE INOTRÓPICO

La incidencia de bajo gasto en el postoperatorio inmediato de la SVA en ambos grupos (ECM y EPS), se valoró mediante un análisis multivariante estimativo (Tabla 30):

Logistic regression		Number of obs	=	507		
		LR chi2(5)	=	27.38		
		Prob > chi2	=	0.0000		
Log likelihood = -180.47145		Pseudo R2	=	0.0705		

BAJOGASTOSINO	Odds Ratio	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	

VÍA	.7174619	.2165417	-1.10	0.271	.3970931	1.2963
FEVI_35	.0884618	.0496185	-4.32	0.000	.0294656	.2655811
HTP_2cat	1.400941	.4779487	0.99	0.323	.7178306	2.734123
Coronario	1.928772	.5720376	2.21	0.027	1.078525	3.449303
FAPrevia	.9193201	.3403761	-0.23	0.820	.4449502	1.899425
_cons	1.282678	.7096214	0.45	0.653	.433714	3.793425

Tabla 30. Resultados del análisis multivariante estimativo para el bajo gasto cardíaco que requirió soporte inotrópico en el postoperatorio inmediato.

No hubo diferencias significativas en cuanto a la incidencia de bajo gasto cardíaco en el postoperatorio de la SVA por EPS vs ECM. OR de 0,71 (IC 95% 0,39-1,29) y ($p=0,271$). Ajustado por FEVI menor del 35%, HTP moderada o severa, IAM y FA.

4.2.9 FIBRILACIÓN AURICULAR POSTOPERATORIA

Se estimó la incidencia de FA postoperatoria en ambos grupos (ECM y EPS). Se utilizaron como variables confusoras las siguientes: tabaquismo, EPOC, HTA, ACV, FEVI menor del 35% e IAM (Tabla 31):

Variable	Unmatched Matched	Mean Treated Control		%bias	%reduct bias	t-test t p> t		v(T)/v(C)
TABAQUISMO	U	.43284	.41503	3.6		0.40	0.692	.
	M	.40314	.39073	2.5	30.3	0.23	0.816	.
EPOC	U	.18905	.13725	14.0		1.57	0.118	.
	M	.1466	.1457	0.2	98.3	0.02	0.981	.
HTA	U	.76617	.70588	13.7		1.50	0.135	.
	M	.75393	.75497	-0.2	98.3	-0.02	0.982	.
ACVaprevio	U	.06468	.06536	-0.3		-0.03	0.976	.
	M	.06806	.01987	19.5	-6957.9	2.10	0.036	.
FEVI_35	U	.98507	.96078	15.0		1.58	0.115	.
	M	.98429	.99338	-5.6	62.6	-0.77	0.439	.
Coronario	U	.16915	.28758	-28.4		-3.07	0.002	.
	M	.17801	.21192	-8.1	71.4	-0.79	0.432	.

Tabla 31. Comparación de las variables confusoras para la FA postoperatoria.

Se realizó el emparejamiento, delimitando las parejas por zona de soporte común (Tabla 32) y (Figura 101):

psmatch2: Treatment assignment	psmatch2: Common support		Total
	off suppo	On suppor	
Untreated	106	200	306
Treated	10	191	201
Total	116	391	507

Tabla 32. Tabla de contingencia para la FA postoperatoria.

Del total de los 507 pacientes del estudio, 10 pacientes tratados estaban fuera de la zona de soporte común, por lo que se conformaron 191 parejas.

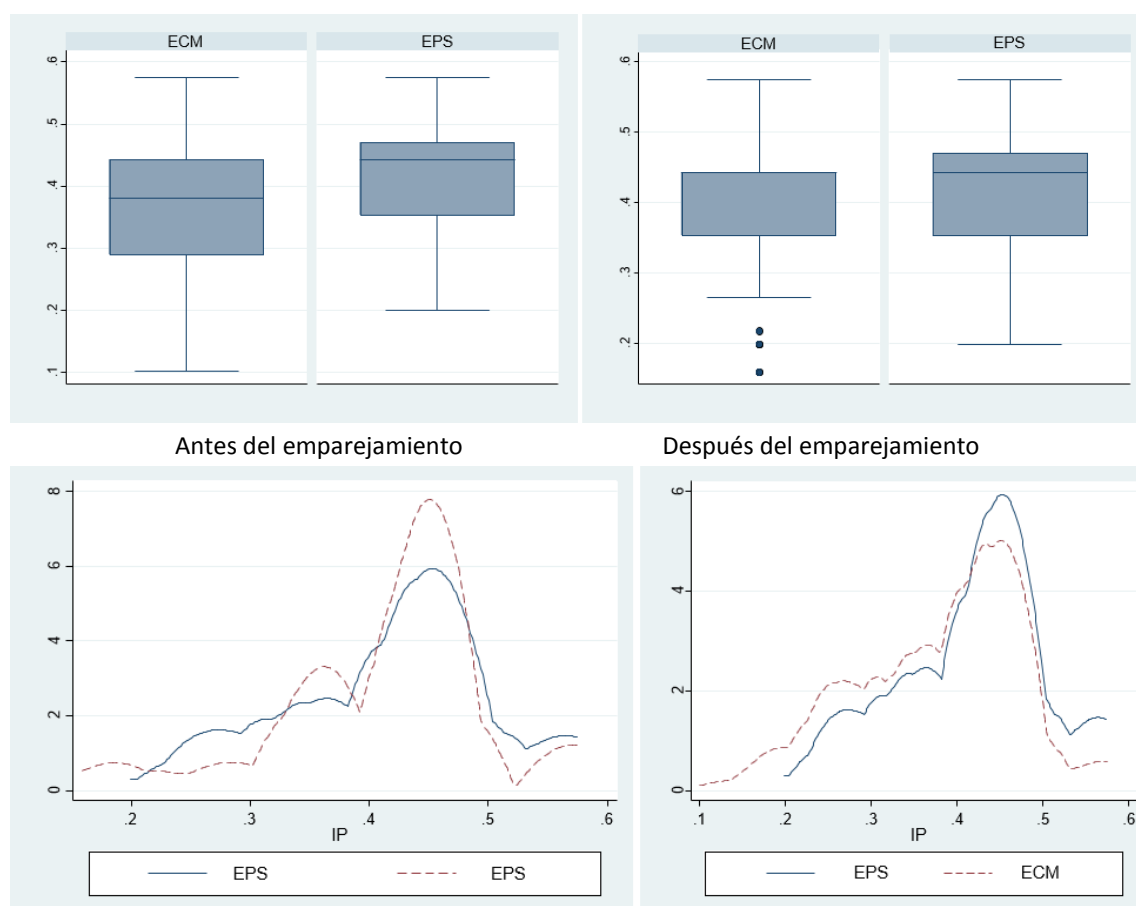


Figura 101. Zona de soporte común para la variable FA postoperatoria en ambos grupos (ECM y EPS) antes y después del emparejamiento.

Para evaluar el efecto que produce la vía de acceso sobre la incidencia de FA postoperatoria se calcularon el ATT y el OR (Tablas 33 y 34):

Variable	Sample	Treated	Controls	Difference	S.E.	T-stat
FApostopSINO	Unmatched ATT	.303482587	.31372549	-.010242903	.042058513	-0.24
		.308900524	.345549738	-.036649215	.045615729	-0.80

Tabla 33. Resultados del ATT para la FA postoperatoria.

	Exposed	unexposed	Total	Proportion Exposed
Cases	59	54	113	0.5221
Controls	132	97	229	0.5764
Total	191	151	342	0.5585
	Point estimate		[95% Conf. Interval]	
Odds ratio	.80289		.4980267	1.29606 (exact)
Prev. frac. ex.	.19711		-.2960602	.5019733 (exact)
Prev. frac. pop	.113618			
+-----+-----+-----+-----+-----+				
	chi2(1) =		0.90	Pr>chi2 = 0.3416

Tabla 34. Resultados del OR para la FA postoperatoria.

No se encontraron diferencias significativas en cuanto al número de episodios de FA postoperatoria en los dos grupos (EPS y EMC). OR 0,80 (IC 95% 0,49-1,29) y (p=0,341).

4.2.10 IMPLANTE DE MARCAPASOS PERMANENTE

Para valorar el requerimiento de implante de MCP en el postoperatorio de la SVA en ambos grupos (ECM y EPS), se optó por un análisis univariante estimativo (Tabla 35):

Logistic regression	Number of obs	=	507			
	LR chi2(1)	=	0.26			
	Prob > chi2	=	0.6082			
Log likelihood = -67.451416	Pseudo R2	=	0.0019			
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----						
NecesidadMPpermanentesINO	Odds Ratio	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
VIA	.755102	.4193913	-0.51	0.613	.2542375	2.242702
_cons	.0337838	.0108623	-10.54	0.000	.0179898	.0634441

Tabla 35. Resultados del análisis univariante estimativo del implante de MCP.

No hubo diferencias significativas en cuanto al número de MCP implantados en el postoperatorio de la SVA por EPS vs ECM. OR de 0,75 (IC 95% 0,25-2,24) con una p=0,613.

4.2.11 LEAK PERIPROTÉSICO

En cuanto a la incidencia de leak periprotésico en el postoperatorio de la SVA en ambos grupos (ECM y EPS), se optó por un análisis multivariante estimativo (Tabla 36):

Logistic regression		Number of obs	=	507
		LR chi2(5)	=	1.95
		Prob > chi2	=	0.8556
Log likelihood = -153.26458		Pseudo R2	=	0.0063

IAoperiprotésicanOLEVMODSE_sino	Odds Ratio	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
VIA	.9236545	.3025628	-0.24	0.808	.4860492	1.75525
IMC	.9786845	.0334758	-0.63	0.529	.9152241	1.046545
DIAGNOSTICO						
IA	.8250574	.5263622	-0.30	0.763	.2362886	2.880882
DLA	1.145112	.3906849	0.40	0.691	.58673	2.234897
EI	2.578982	2.134425	1.14	0.252	.5093008	13.05937
_cons	.179406	.1809983	-1.70	0.089	.0248359	1.295965

Tabla 36. Resultados del análisis multivariante estimativo para el leak periprotésico.

No hubo diferencias significativas en cuanto al número de leaks periprotésicos en el postoperatorio de la SVA por EPS vs ECM. OR de 0,92 (IC 95% 0,48-1,75) y (p=0,808), ajustado por el diagnóstico (EA, IA o DLA).

4.2.12 COMPLICACIONES PULMONARES

Se evaluaron durante el postoperatorio en ambos grupos (ECM y EPS), los siguientes eventos en el apartado de complicaciones pulmonares: IOT mayor a 7 días, reintubación, traqueostomía, VMNI e infección pulmonar, con el objetivo de valorar si la vía de acceso quirúrgico afectaba a su incidencia. Se consideraron como variables confusoras las siguientes tabaquismo, EPOC, IRC, ACV, FEVI menor del 35% e HTP moderada o severa (Tabla 37). Se excluyó el IMC al comprobar que su distribución antes y después del tratamiento las diferencias observadas en ambos grupos superaban el 25%.

Se realizó el emparejamiento, delimitando las parejas por zona de soporte común (Tabla 38) y (Figura 102):

psmatch2: Treatment assignment	psmatch2: Common support		Total
	off suppo	On suppor	
untreated	106	200	306
Treated	1	200	201
Total	107	400	507

Tabla 38. Tabla de contingencia para las complicaciones pulmonares en el postoperatorio inmediato.

Del total de los 507 pacientes del estudio, 1 paciente tratado estaban fuera de la zona de soporte común, por lo que se pudieron conformar 200 parejas.

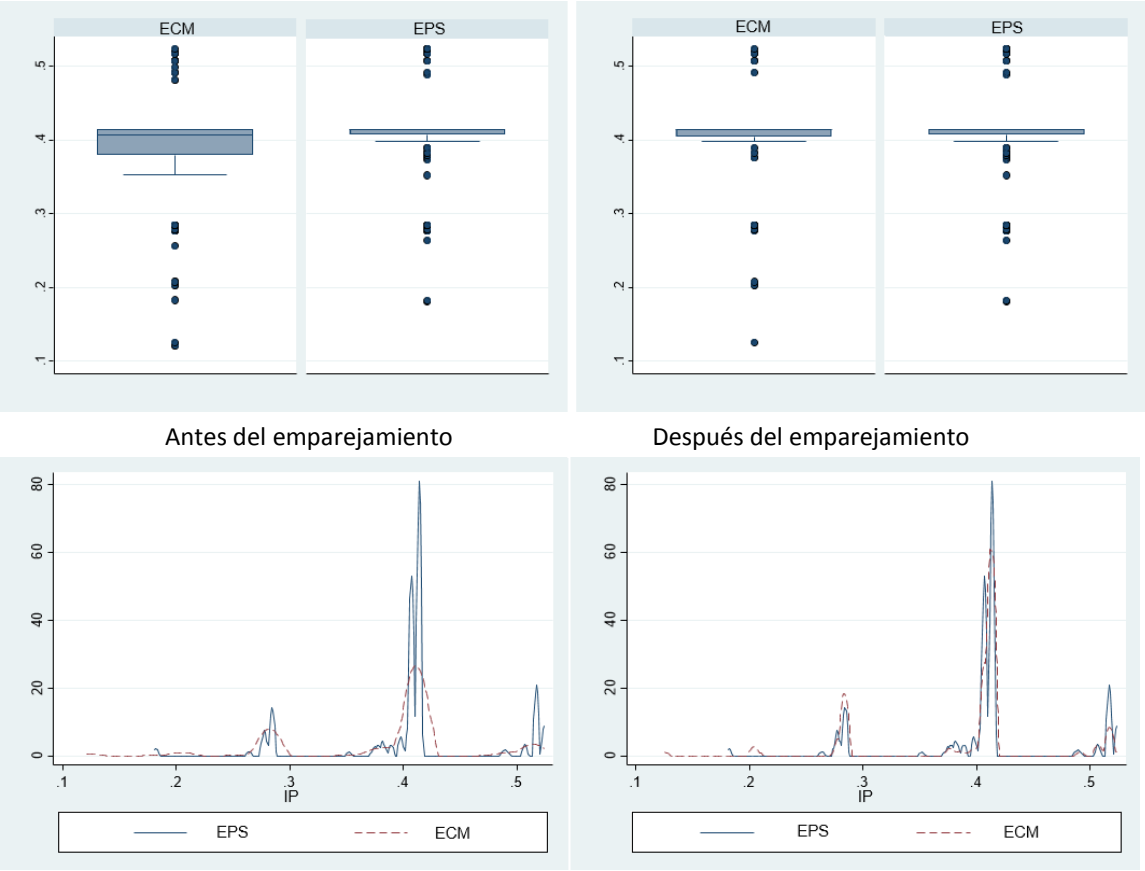


Figura 102. Zona de soporte común para la variable complicaciones pulmonares en ambos grupos (ECM y EPS) antes y después del emparejamiento.

Variable	Unmatched Matched	Mean		%bias		t-test		v(T)/ v(C)
		Treated	Control		bias	t	p> t	
TABAQUISMO	U	.43284	.41503	3.6		0.40	0.692	.
	M	.435	.54545	-22.3	520.4	-2.11	0.036	.
EPOC	U	.18905	.13725	14.0		1.57	0.118	.
	M	.185	.20606	-5.7	59.3	-0.50	0.614	.
IRC	U	.12438	.13072	-1.9		-0.21	0.835	.
	M	.125	.18182	-17.0	796.1	-1.51	0.132	.
ACVAprevio	U	.06468	.06536	-0.3		-0.03	0.976	.
	M	.065	.10303	-15.4	5469.3	-1.32	0.189	.
FEVI_35	U	.98507	.96078	15.0		1.58	0.115	.
	M	.985	.99394	-5.5	63.2	-0.81	0.416	.
HTP_2cat	U	.12935	.21242	-22.2		-2.39	0.017	.
	M	.13	.07273	15.3	31.1	1.79	0.075	.

Tabla 37. Comparación de las variables confusoras para las complicaciones pulmonares en el postoperatorio inmediato.

Para estimar el efecto que produce la vía de acceso sobre el número de complicaciones pulmonares en el postoperatorio se optó por el cómputo del ATT y el OR (Tablas 39 y 40):

Variable	Sample	Treated	Controls	Difference	S.E.	T-stat
COMPLICPULMONA~O	Unmatched	.189054726	.277777778	-.088723051	.038795052	-2.29
	ATT	.185	.265	-.08	.039613744	-2.02

Tabla 39. Resultados del ATT para las complicaciones pulmonares en el postoperatorio inmediato.

	Exposed	Unexposed	Total	Proportion Exposed
Cases	37	44	81	0.4568
Controls	163	121	284	0.5739
Total	200	165	365	0.5479
	Point estimate		[95% Conf. Interval]	
Odds ratio	.6242331		.3680491	1.056777 (exact)
Prev. frac. ex.	.3757669		-.0567767	.6319509 (exact)
Prev. frac. pop	.215669			
+-----+-----+-----+-----+-----+				
	chi2(1) =		3.49	Pr>chi2 = 0.0617

Tabla 40. Resultados del OR para las complicaciones pulmonares en el postoperatorio inmediato.

No se encontraron diferencias significativas en cuanto al número de complicaciones pulmonares en los dos grupos (EPS y EMC). OR 0,624 (IC 95% 0.36-1.05) y (p=0,061).

4.2.13 DERRAME PLEURAL

Se estimó la incidencia de derrame pleural postoperatorio en ambos grupos (ECM y EPS). Teniendo como variables confusoras las siguientes: IRC, ACV, FEVI menor del 35%, HTP moderada o severa, diagnóstico (EA, IA o DLA), FA e IAM (Tabla 41).

Se realizó el emparejamiento, delimitando las parejas por zona de soporte común (Tabla 42) y (Figura 103).

psmatch2: Treatment assignment	psmatch2: Common support		Total
	off suppo	On suppor	
Untreated	107	199	306
Treated	17	184	201
Total	124	383	507

Tabla 42. Tabla de contingencia del derrame pleural en el postoperatorio inmediato.

Variable	Unmatched Matched	Mean Treated Control		%bias	%reduct bias	t-test t p> t		v(T)/ v(C)
IRC	U	.12438	.13072	-1.9		-0.21	0.835	.
	M	.07609	.13768	-18.4	-871.4	-1.81	0.072	.
ACVaprevio	U	.06468	.06536	-0.3		-0.03	0.976	.
	M	.03804	.04348	-2.2	-695.9	-0.24	0.807	.
FEVI_35	U	.98507	.96078	15.0		1.58	0.115	.
	M	.9837	1	-10.1	32.9	-1.51	0.133	.
HTP_2cat	U	.12935	.21242	-22.2		-2.39	0.017	.
	M	.1413	.13043	2.9	86.9	0.28	0.780	.
DIAGNOSTICO	U	.06468	.0915	-10.0		-1.08	0.279	.
	M	.07065	.08696	-6.1	39.2	-0.54	0.590	.
DIAGNOSTICO	U	.24378	.37255	-28.1		-3.06	0.002	.
	M	.2663	.13768	28.1	0.1	2.82	0.005	.
DIAGNOSTICO	U	.00498	.02941	-18.8		-1.94	0.053	.
	M	.00543	.00725	-1.4	92.6	-0.20	0.838	.
Faprevia	U	.16915	.18954	-5.3		-0.58	0.561	.
	M	.17935	.18841	-2.4	55.6	-0.21	0.836	.
Coronario	U	.16915	.28758	-28.4		-3.07	0.002	.
	M	.18478	.16667	4.4	84.7	0.42	0.675	.

Tabla 41. Comparación de las variables confusoras del derrame pleural en el postoperatorio inmediato.

Del total de los 507 pacientes del estudio, 17 pacientes tratados estaban fuera de la zona de soporte común, por lo que hubo 184 parejas.

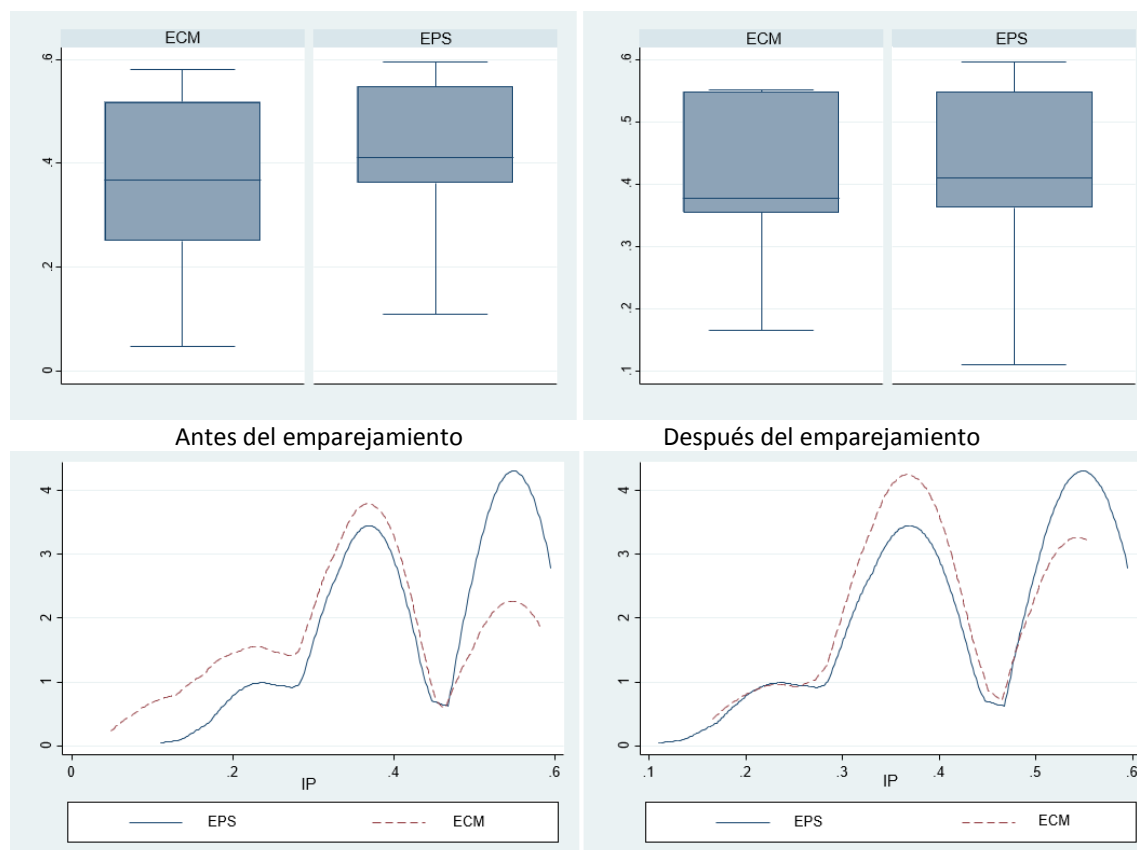


Figura 103. Zona de soporte común para la variable derrame pleural en ambos grupos (ECM y EPS) antes y después del emparejamiento.

Para valorar el efecto que produce la vía de acceso sobre el número de derrames pleurales en el postoperatorio se calcularon el ATT y el OR (Tablas 43 y 44):

variable	sample	Treated	Controls	Difference	S.E.	T-stat
Derramepleural~0	Unmatched	.213930348	.22875817	-.014827822	.03785445	-0.39
	ATT	.211956522	.195652174	.016304348	.040346926	0.40

Tabla 43. Resultados del ATT del derrame pleural en el postoperatorio inmediato.

	Exposed	unexposed	Total	Proportion Exposed
Cases	39	31	70	0.5571
Controls	145	107	252	0.5754
Total	184	138	322	0.5714
	Point estimate		[95% Conf. Interval]	
odds ratio	.9283648		.52678	1.644935 (exact)
Prev. frac. ex.	.0716352		-.6449353	.47322 (exact)
Prev. frac. pop	.0412186			
chi2(1) = 0.07 Pr>chi2 = 0.7848				

Tabla 44. Resultados del OR del derrame pleural en el postoperatorio inmediato.

No se demostraron diferencias significativas en cuanto a la incidencia de derrame pleural postoperatorio en los dos grupos (EPS y EMC). OR 0,92 (IC 95% 0,52-1,64) y (p=0,784).

4.2.14 NEUMOTÓRAX

Se evaluó la incidencia de neumotórax en el postoperatorio de la SVA en ambos grupos (ECM y EPS), a través de un análisis univariante estimativo (Tabla 45):

Logistic regression

Number of obs

=

507

LR chi2(1)

=

0.10

Prob > chi2

=

0.7480

Pseudo R2

=

0.0016

Log likelihood = -32.533237

NeumotóraxSINO	Odds Ratio	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
vía	.758794	.6607768	-0.32	0.751	.1376817 4.18188
_cons	.013245	.0066662	-8.59	0.000	.004939 .0355192

Tabla 45. Resultados del análisis univariante estimativo del neumotórax en el postoperatorio inmediato.

No hubo diferencias significativas en cuanto al número de neumotórax en el postoperatorio de la SVA por EPS vs ECM. OR de 0,75 (IC 95% 0,13-4,18) y (p=0,751).

4.2.15 IMPLANTE DE DRENAJE ENDOTORÁCICO

Para valorar el requerimiento de DET en el postoperatorio de la SVA en ambos grupos (ECM y EPS), se llevó a cabo un análisis multivariante estimativo (Tabla 46):

Logistic regression		Number of obs	=	507
		LR chi2(4)	=	7.86
		Prob > chi2	=	0.0970
Log likelihood = -147.99575		Pseudo R2	=	0.0259

DETSINO	Odds Ratio	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
VÍA	1.917707	.6110651	2.04	0.041	1.026957	3.581065
IRC	2.098891	.8199752	1.90	0.058	.9760012	4.513665
FEVI_35	.5978196	.4758611	-0.65	0.518	.1256083	2.845259
HTP_2cat	1.190728	.4783782	0.43	0.664	.5418017	2.616888
_cons	.1015813	.0816212	-2.85	0.004	.0210314	.4906357

Tabla 46. Resultados del análisis multivariante estimativo del implante de DET en el postoperatorio inmediato.

El OR de EPS vs ECM en cuanto al número de DET implantados en el postoperatorio de la SVA fue de 1,91 (IC 95% 1,02-3,58) y ($p=0,041$), la cual fue estadísticamente significativa. Ajustado por IRC, FEVI menor del 35% e HTP moderada o severa. Se puede afirmar que los pacientes sometidos a SVA por EPS tiene 1,9 veces más probabilidades de recibir un DET después de la intervención quirúrgica que los pacientes intervenidos mediante EMC.

4.2.16 ACCIDENTE CEREBROVASCULAR

La incidencia de ACV en el postoperatorio de la SVA en ambos grupos (ECM y EPS), se evaluó por medio de un análisis multivariante estimativo (Tabla 47):

Logistic regression		Number of obs	=	507
		LR chi2(3)	=	2.70
		Prob > chi2	=	0.4408
Log likelihood = -115.31428		Pseudo R2	=	0.0116

ComplicNeurológcentralesSIN	Odds Ratio	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
VÍA	1.287324	.481784	0.67	0.500	.6181923	2.680723
ACVaprevio	2.319648	1.322723	1.48	0.140	.758656	7.092498
Faprevia	1.379442	.6177012	0.72	0.473	.5735134	3.317902
_cons	.0508062	.0143291	-10.57	0.000	.0292313	.0883048

Tabla 47. Resultados del análisis multivariante estimativo en el ACV en el postoperatorio inmediato.

No se encontraron diferencias significativas en materia de ACV entre los dos grupos. OR de 1,28 (IC 95% 0,61-2,68) y ($p=0,500$), ajustado por ACV previo y FA.

4.2.17 FRACASO RENAL AGUDO

Se evaluó la incidencia de FRA postoperatoria en ambos grupos (ECM y EPS). Usando como variables confusoras las siguientes: HTA, DM, EAOC, IRC, FEVI menor del 35%, FA, IAM y EI (Tabla 48). Sin embargo se incluyó la variable HTA dentro de las variables confusoras por la relevancia clínica sobre el FRA, a pesar de que al comprobar su distribución antes y después del tratamiento las diferencias observadas en ambos grupos fueron mayores del 25%.

Variable	Unmatched Matched	Mean		%reduct bias		t-test t p> t		V(T)/ V(C)
		Treated	Control	%bias	bias	t	p> t	
HTA	U	.76617	.70588	13.7		1.50	0.135	.
	M	.76617	.58824	40.4	-195.1	3.41	0.001	.
DM	U	.29851	.29085	1.7		0.18	0.853	.
	M	.29851	.21008	19.4	-1054.7	1.73	0.084	.
Arteriopatiaperiferica	U	.06468	.08497	-7.7		-0.84	0.403	.
	M	.06468	.04202	8.6	-11.7	0.85	0.397	.
IRC	U	.12438	.13072	-1.9		-0.21	0.835	.
	M	.12438	.05882	19.6	-933.8	1.89	0.059	.
FEVI_35	U	.98507	.96078	15.0		1.58	0.115	.
	M	.98507	.98319	1.2	92.3	0.13	0.896	.
FAprevia	U	.16915	.18954	-5.3		-0.58	0.561	.
	M	.16915	.28571	-30.3	-471.7	-2.48	0.014	.
Coronario	U	.16915	.28758	-28.4		-3.07	0.002	.
	M	.16915	.2437	-17.9	37.1	-1.62	0.106	.
Endocarditis	U	.00498	.02941	-18.8		-1.94	0.053	.
	M	.00498	.0084	-2.6	86.0	-0.37	0.708	.

Tabla 48. Comparación de las variables confusoras del FRA en el postoperatorio inmediato.

Se realizó el emparejamiento, delimitando las parejas por zona de soporte común (Tabla 49) y (Figura 104)

Treatment assignment	psmatch2: Common support		Total
	Off suppo	On suppor	
Untreated	105	201	306
Treated	0	201	201
Total	105	402	507

Tabla 49. Tabla de contingencia del FRA en el postoperatorio inmediato.

Del total de los 507 pacientes del estudio, ningún paciente tratado quedo fuera de la zona de soporte común, por lo que se conformaron 201 parejas.

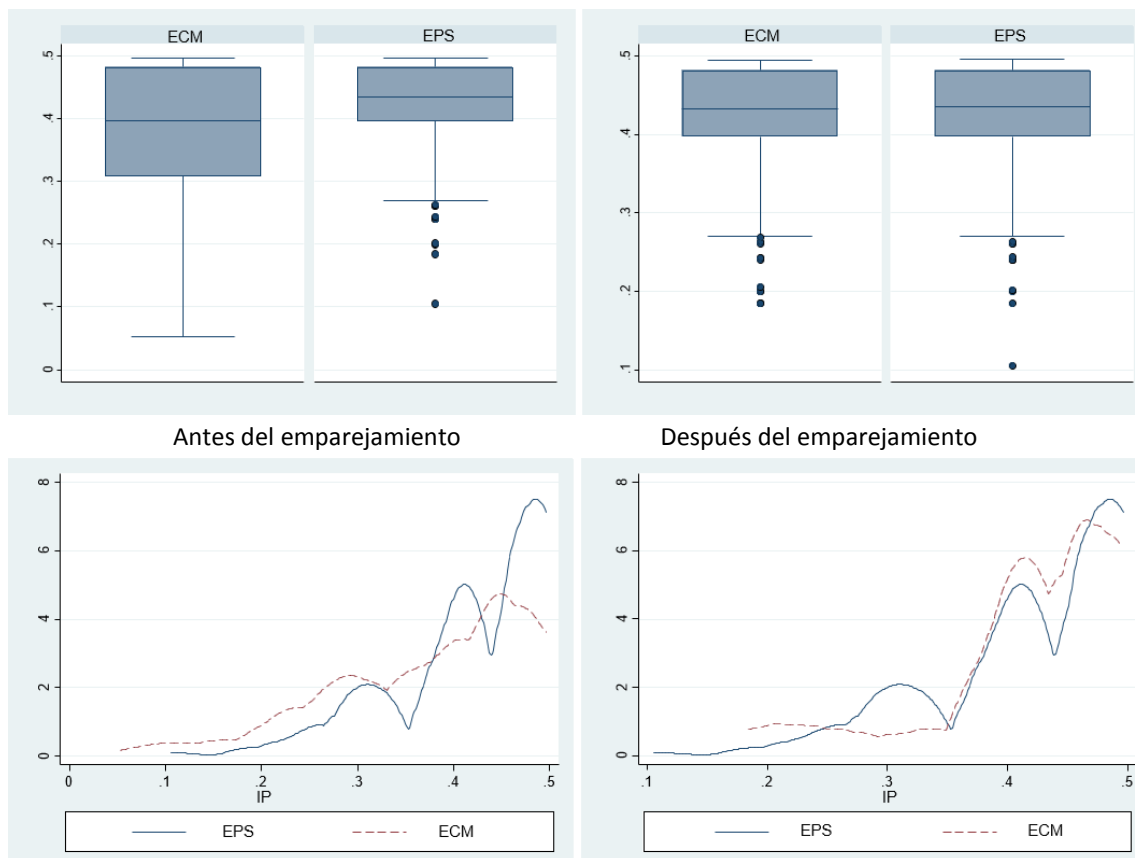


Figura 104. Zona de soporte común para la variable FRA en ambos grupos (ECM y EPS) antes y después del emparejamiento.

Para evaluar el efecto que produce la vía de acceso sobre el FRA en el postoperatorio se calcularon el ATT y el OR (Tablas 50 y 51):

Variable	Sample	Treated	Controls	Difference	S.E.	T-stat
Complicrenales	Unmatched	.184079602	.303921569	-.119841967	.039363016	-3.04
	ATT	.184079602	.253731343	-.069651741	.03637583	-1.91

Tabla 50. Resultados del ATT del FRA en el postoperatorio inmediato.

	Exposed	Unexposed	Total	Proportion Exposed
Cases	37	31	68	0.5441
Controls	164	88	252	0.6508
Total	201	119	320	0.6281
	Point estimate		[95% Conf. Interval]	
Odds ratio	.6404406		.3596525	1.146804 (exact)
Prev. frac. ex.	.3595594		-.1468044	.6403475 (exact)
Prev. frac. pop	.233999			
chi2(1) = 2.61 Pr>chi2 = 0.1063				

Tabla 51. Resultados del OR del FRA en el postoperatorio inmediato.

No hubo diferencias significativas en cuanto a la incidencia de FRA postoperatorio en los dos grupos (EPS y EMC). OR 2,61 (IC 95% 0,35-1,14) y (p=0,106).

4.2.18 REQUERIMIENTO DE HEMODIÁLISIS EN EL POSTOPERATORIO

Para valorar el requerimiento de hemodiálisis en el postoperatorio de la SVA en ambos grupos (ECM y EPS), se hizo un análisis univariante estimativo (Tabla 52):

Logistic regression		Number of obs	=	507
		LR chi2(1)	=	0.88
		Prob > chi2	=	0.3476
Log likelihood = -93.168587		Pseudo R2	=	0.0047

HemodialisisSINO	Odds Ratio	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
VIA	.6539949	.3025107	-0.92	0.359	.2641461 1.619215
_cons	.0551724	.0141685	-11.28	0.000	.0333526 .091267

Tabla 52. Resultados del análisis multivariante estimativo para el requerimiento de hemodiálisis en el postoperatorio inmediato.

No se demostraron diferencias significativas en cuanto a la necesidad de hemodiálisis en el postoperatorio de la SVA por EPS vs ECM. OR de 0,65 (IC 95% 0,26-1,61) y (p=0,359).

4.2.19 INFECCION OPERATORIA

En cuanto a la incidencia de infección operatoria en el postoperatorio de la SVA en ambos grupos (ECM y EPS), se optó por el análisis univariante estimativo (Tabla 53):

Logistic regression	Number of obs	=	507
	LR chi2(1)	=	0.77
	Prob > chi2	=	0.3805
Log likelihood = -63.672766	Pseudo R2	=	0.0060

InfecciónheridasINO	Odds Ratio	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
vía	.6010156	.3598344	-0.85	0.395	.1858927 1.943162
_cons	.0337838	.0108623	-10.54	0.000	.0179898 .0634441

Tabla 53. Resultados del análisis univariante estimativo para la infección operatoria.

No se encontraron diferencias significativas en lo que se refiere a la incidencia de infección operatoria en el postoperatorio de la SVA por EPS vs ECM. OR de 0,60 (IC 95% 0,18-1,94) y (p=0,395).

5. ANÁLISIS DE LA MORTALIDAD

Del total de los pacientes fallecidos, el 62% pertenecían al grupo de ECM y el 38% al grupo de EPS; siendo el 58% hombres y el 42% mujeres. En el grupo de ECM el 64% fueron hombres y el 36% mujeres; y en el grupo de EPS el 48% eran hombres y el 52% mujeres (Figuras 105 y 106). No se demostraron diferencias significativas entre ambos grupos ($p=0,869$).

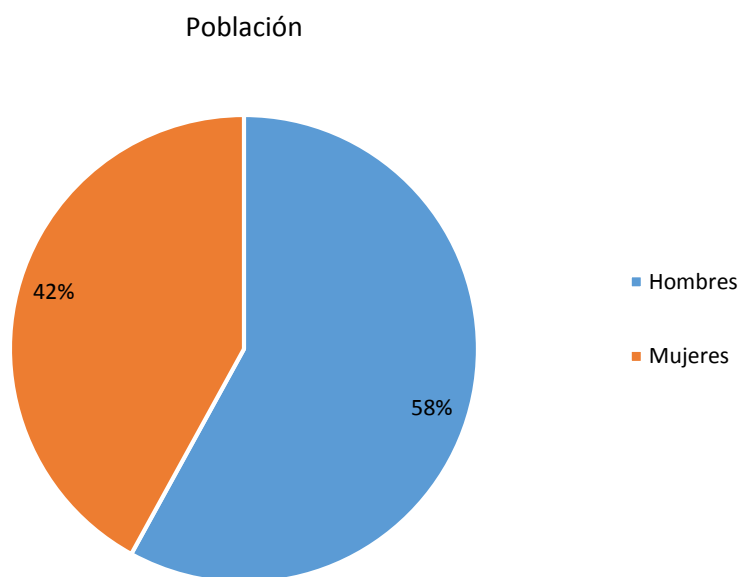


Figura 105. Distribución de la mortalidad por género en el total de la población estudiada.

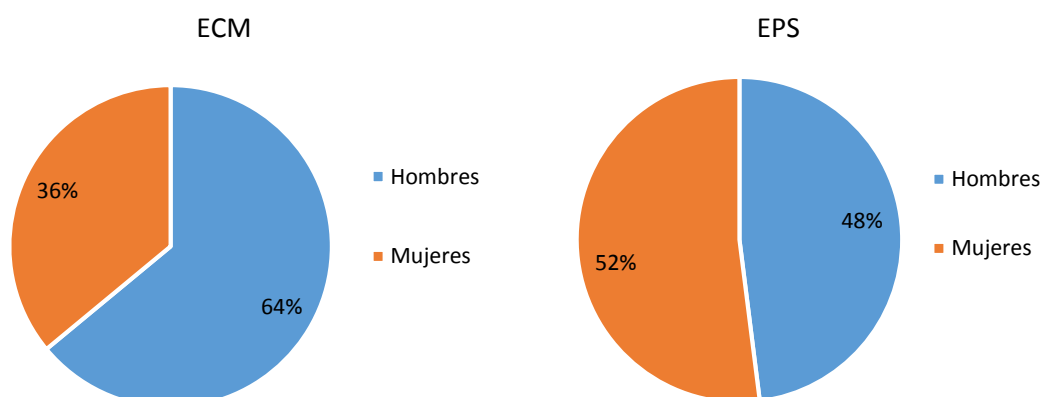


Figura 106. Distribución de la mortalidad por género en los grupos (ECM y EPS).

Las mortalidades quirúrgica, hospitalaria y tardía aparecen reflejadas en la Tabla 54 y la Figura 107:

Time	Beg. Total	Fail	Survivor Function	Std. Error	[95% Conf.]	
1día	507	1	0.9980	0.0020	0.9861	0.9997
1mes	488	18	0.9625	0.0084	0.9419	0.9759
1año	465	23	0.9172	0.0122	0.8896	0.9381
2años	457	8	0.9007	0.0133	0.8710	0.9238
3años	441	16	0.8628	0.0158	0.8285	0.8908
4años	430	11	0.8303	0.0180	0.7916	0.8624
5años	417	13	0.7800	0.0217	0.7338	0.8192
6años	414	3	0.7613	0.0238	0.7107	0.8042
7años	412	2	0.7275	0.0336	0.6551	0.7872

Tabla 54. Mortalidad global acumulada en el total de la población estudiada.

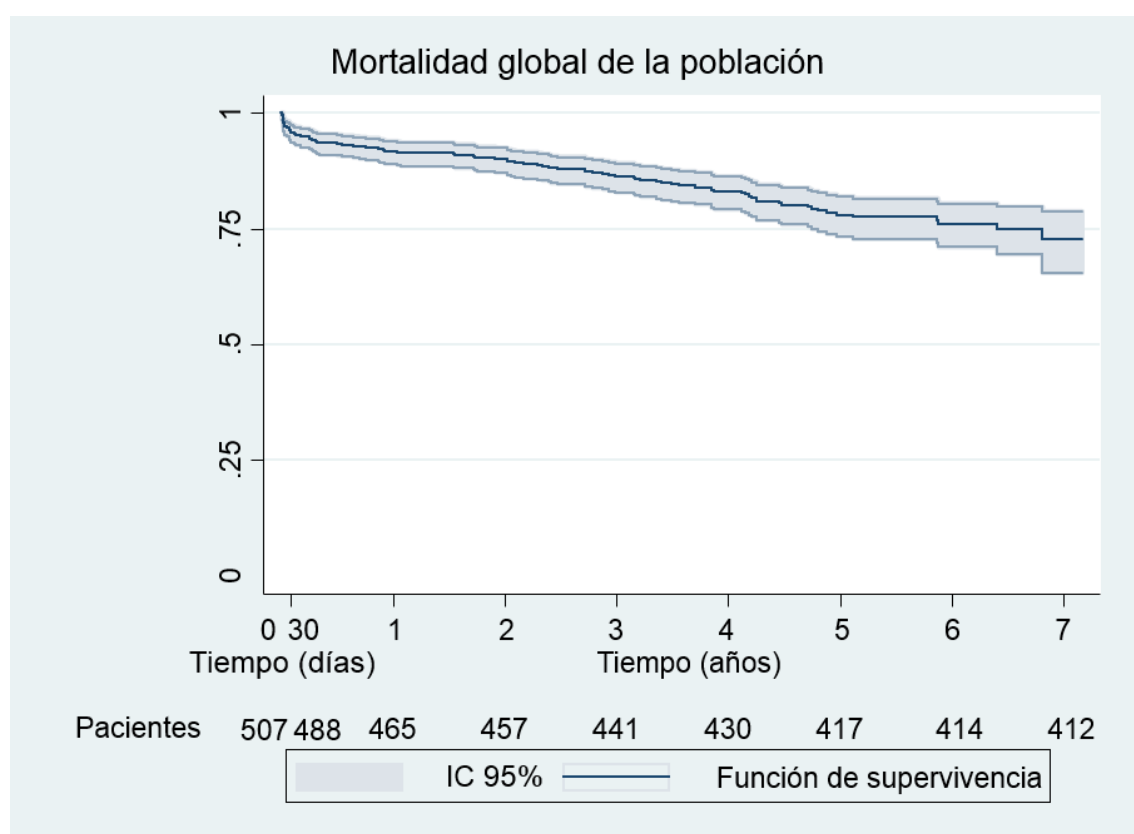


Figura 107. Mortalidad global en el total de la población estudiada (Kaplan Meier).

La mortalidad hospitalaria acumulada de del total de la población estudiada se expresa en la Tabla 55 y la Figura 108:

Time	Beg. Total	Fail	Survivor Function	Std. Error	[95% Conf. Int.]	
1d	507	1	0.9980	0.0020	0.9861	0.9997
10d	495	11	0.9763	0.0068	0.9587	0.9865
20d	491	4	0.9684	0.0078	0.9490	0.9805
30d	488	3	0.9625	0.0084	0.9419	0.9759

Tabla 55. Mortalidad hospitalaria acumulada en el total de la población estudiada.

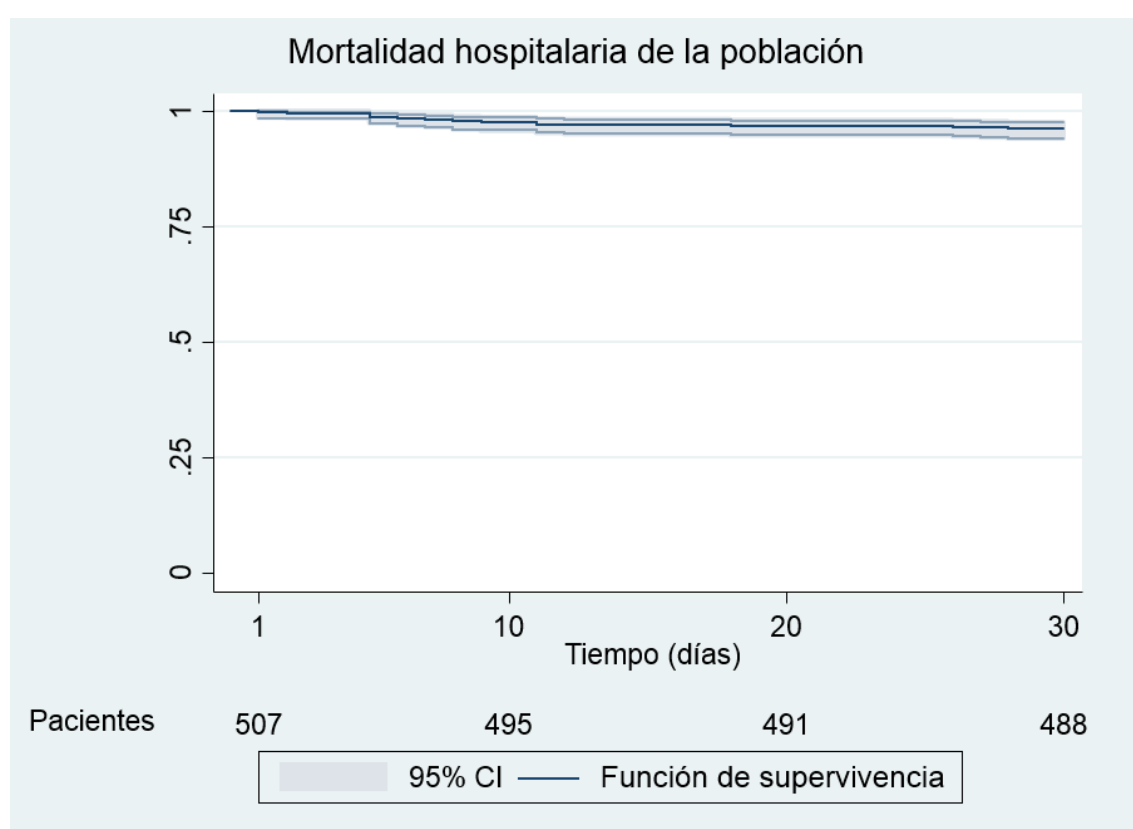


Figura 108. Mortalidad hospitalaria en el total de la población estudiada (Kaplan Meier).

La mortalidad global acumulada en los grupos de SVA por ECM y EPS se muestra en la Tabla 56 y la Figura 109. No hubo diferencias significativas entre los dos grupos ($p=0,954$).

La mortalidad hospitalaria tras la SVA en los grupos de estudio (ECM vs EPS) aparece reflejada en la Tabla 57 y la Figura 110. No se encontraron diferencias significativas entre los dos grupos ($p=0,462$).

	Time	Beg. Total	Fail	Survivor Function	Std. Error	[95% Conf. Int.]	
ECM	1día	306	1	0.9967	0.0033	0.9770	0.9995
	1año	280	25	0.9150	0.0159	0.8777	0.9413
	2años	276	4	0.9012	0.0171	0.8616	0.9298
	3años	266	10	0.8605	0.0207	0.8142	0.8960
	4años	260	6	0.8303	0.0233	0.7787	0.8708
	5años	250	10	0.7736	0.0278	0.7133	0.8228
	6años	249	1	0.7648	0.0289	0.7023	0.8159
	7años	247	2	0.7300	0.0374	0.6487	0.7955
EPS	1día	0	0	1.0000	.	.	.
	1año	185	16	0.9204	0.0191	0.8734	0.9505
	2años	181	4	0.9001	0.0212	0.8494	0.9344
	3años	175	6	0.8662	0.0245	0.8095	0.9070
	4años	170	5	0.8301	0.0284	0.7658	0.8781
	5años	167	3	0.7898	0.0353	0.7104	0.8498
	6años	165	2	0.7393	0.0488	0.6290	0.8214
	7años	165	0

Tabla 56. Mortalidad global acumulada en los grupos (ECM y EPS).

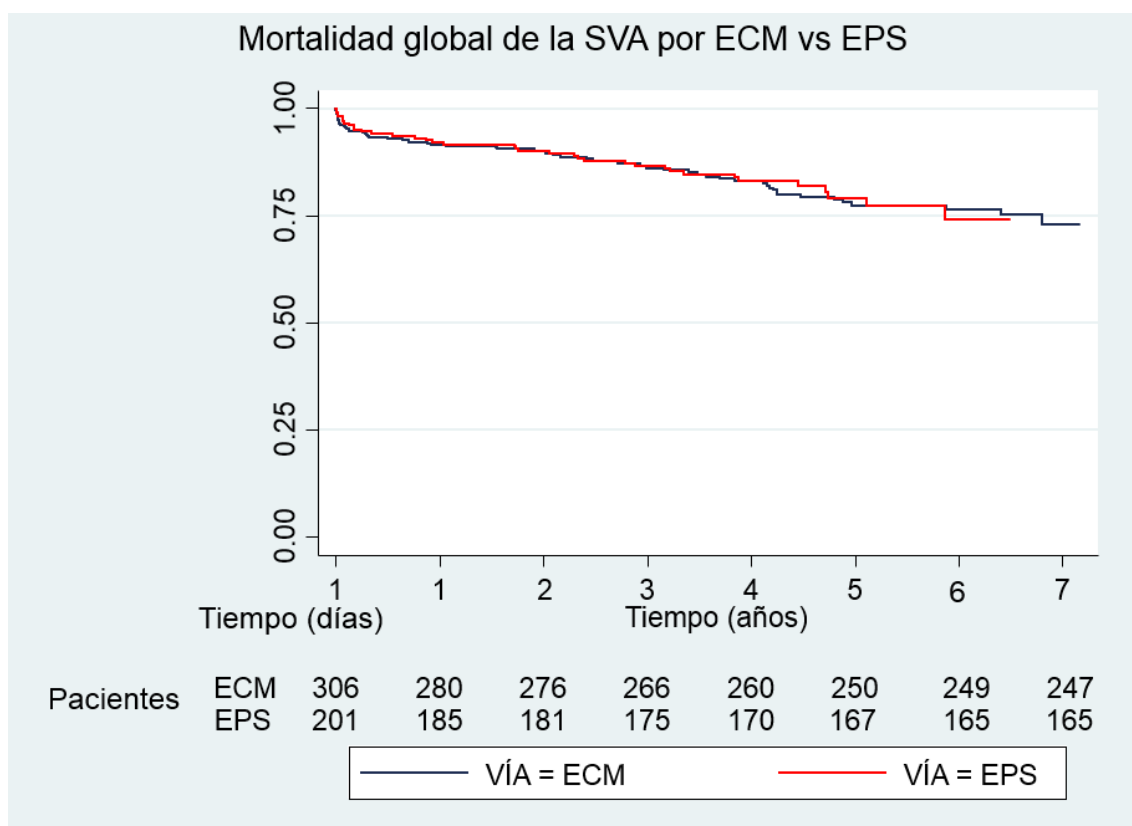


Figura 109. Mortalidad global en los grupos (ECM y EPS) (Kaplan Meier).

Time	Beg. Total	Fail	Survivor Function	Std. Error	[95% Conf. Int.]	
<hr/>						
ECM						
1d	306	1	0.9967	0.0033	0.9770	0.9995
10d	298	7	0.9739	0.0091	0.9484	0.9868
20d	295	3	0.9608	0.0111	0.9320	0.9775
30d	294	1	0.9575	0.0115	0.9280	0.9751
EPS						
1d	201	0	1.0000	.	.	.
10d	197	4	0.9801	0.0099	0.9479	0.9925
20d	196	1	0.9801	0.0099	0.9479	0.9925
30d	194	2	0.9701	0.0120	0.9348	0.9865

Tabla 57. Mortalidad hospitalaria acumulada en los grupos (ECM y EPS).

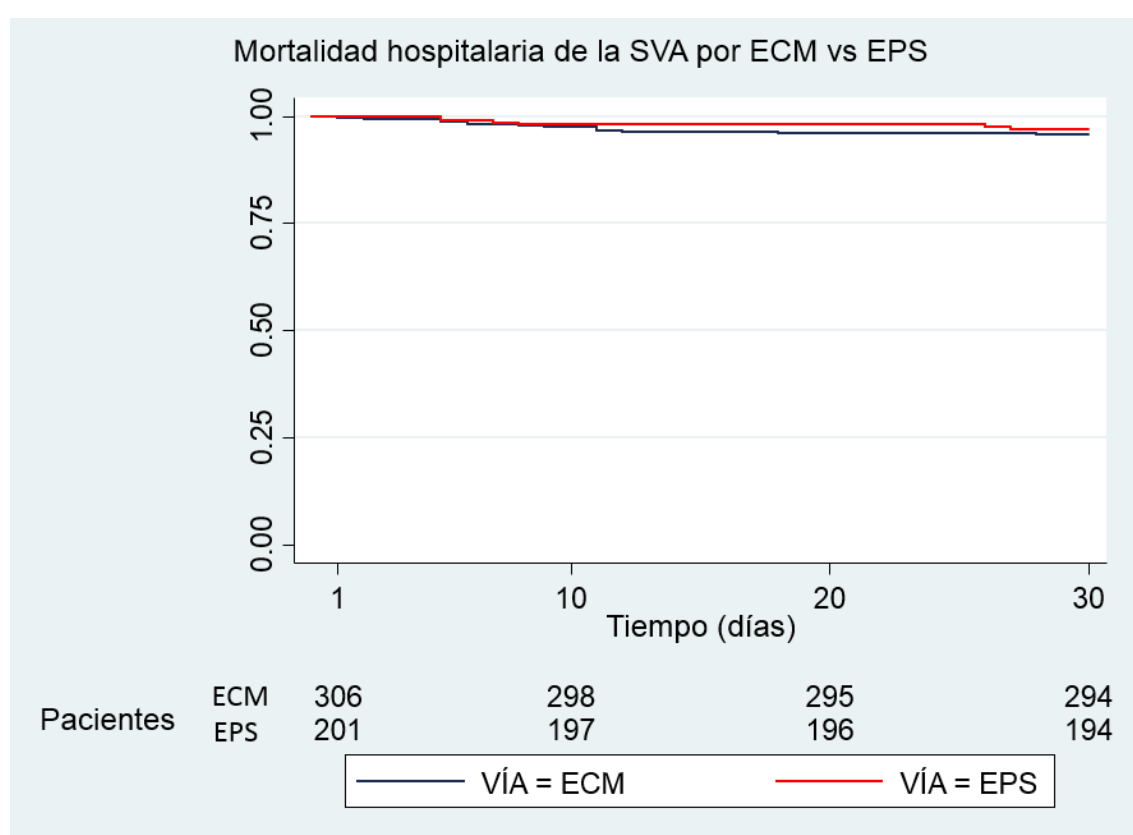


Figura 110. Mortalidad hospitalaria en los grupos (ECM y EPS) (Kaplan Meier).

La mortalidad precoz (quirúrgica y hospitalaria) del total de la serie (507 pacientes), fue de 19 pacientes (3,7%). Solo un paciente figura dentro de la mortalidad quirúrgica (0,2%). La mortalidad tardía a lo largo del seguimiento fue de 76 pacientes (14,9%).

El único paciente que representa la mortalidad quirúrgica de la serie, pertenecía al grupo de ECM y falleció como consecuencia de un shock cardiogénico refractario al tratamiento empleado. Se trataba de un paciente varón de 86 años pluripatológico, con

EA severa, edema agudo de pulmón, FA rápida e inestabilidad hemodinámica. Intervenido de SVA de urgencias. Cuya valoración del riesgo quirúrgico fue clasificada como alta (EUROSCORE I 28,6, EUROSCORE II 41,6 y Parsonnet 82,2).

La mortalidad hospitalaria, excluyendo la mortalidad quirúrgica, fue de 18 pacientes. La edad media fue 77,6 años. El diagnóstico que motivo la SVA fue; EI en un caso (5,5%), DLA en 5 casos (28%) y EA en los 12 casos restantes (66,5%). La estimación del riesgo quirúrgico por los modelos predictivos fue dada como alta en el 94,5% de los casos (17 pacientes), con media de EUROSCORE I de 8,3, EUROSCORE II de 17,9 y Parsonnet 34,1. El caso correspondiente al 5,5% adicional, fue un paciente de 41 años con antecedentes de HTA, Virus de Hepatitis C (VHC), DL, Infección de vías urinarias (IVU) de repetición y trasplante renal con nefropatía renal crónica del injerto en programa de hemodiálisis, la SVA fue por EA y se hizo mediante ECM. Una de las intervenciones se practicó de forma emergente y correspondió a la EI. Las causas de mortalidad aparecen reflejadas en la Figura 111:

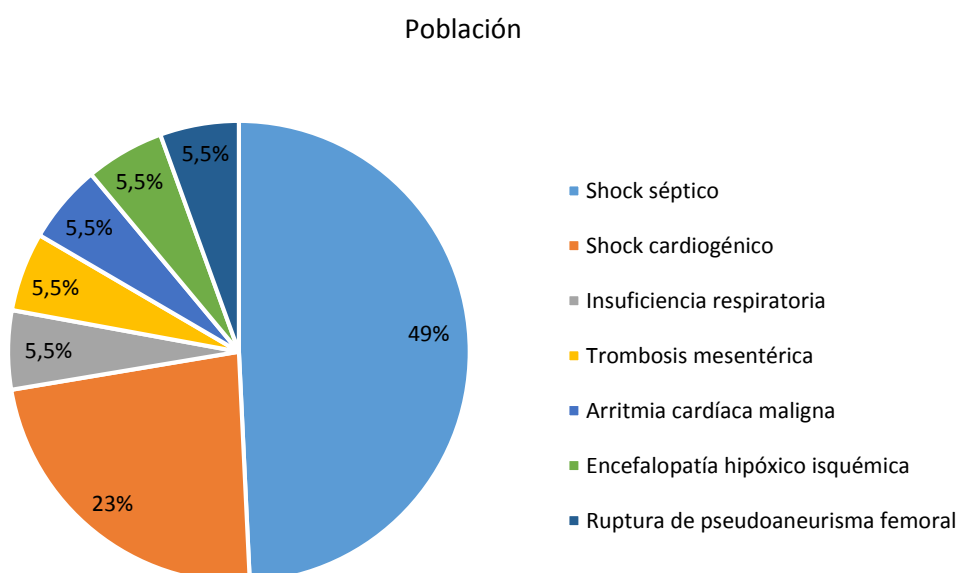


Figura 111. Causas de mortalidad hospitalaria en el total de la población estudiada.

Al analizar los 18 casos de mortalidad hospitalaria de la SVA por grupos de estudio, 11 pacientes se abordaron por ECM (61%) y 7 por EPS (39%). La edad media en el grupo de ECM fue de 70,4 años y en la EPS de 79,8 años. El paciente con diagnóstico de EI se abordó por ECM y 2 de los 5 pacientes con DLA por EPS. En el grupo de ECM, las causas de mortalidad fueron; 6 casos por shock séptico (55%), 2 casos por shock cardiogénico (18%), un caso por insuficiencia respiratoria severa (9%), un caso por trombosis mesentérica (9%) y otro caso por encefalopatía hipóxica isquémica severa (9%), (Figura 112). Para el grupo de EPS, la mortalidad, se relacionó con: shock séptico en 3 casos

(43%), shock cardiogénico en 2 casos (28,4%), arritmia cardíaca maligna en un caso (14,3%) y ruptura de pseudoaneurisma femoral en otro caso (14,3%). No existieron diferencias significativas entre los dos grupos de estudio ($p=0,535$).

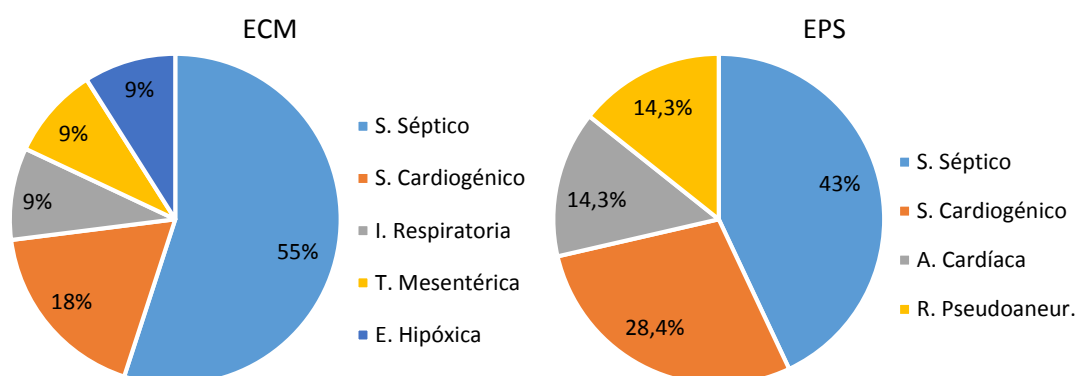


Figura 112. Causas de mortalidad hospitalaria en los grupos (ECM y EPS).

Durante el seguimiento se produjeron 76 muertes tardías en el total de la serie: en 42 casos (55,3%) la causa de la muerte no fue de causa CVS, en 19 casos (25%) la muerte fue de causa CVS, y en 15 casos (19,7%) no se pudo determinar la causa de la muerte (Figura 113).

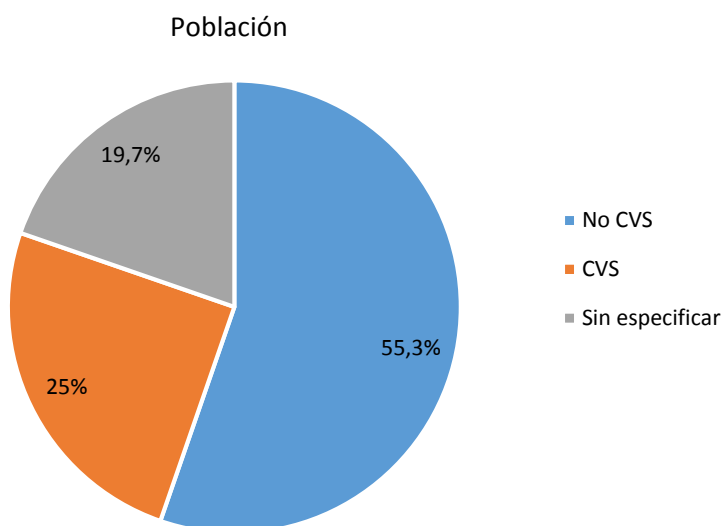


Figura 113. Causas de mortalidad tardía en el total de la población estudiada.

Entre las causas CVS de muerte tardía en la población (Figura 114), se observaron: 5 IAM (27%), 5 El sobre prótesis valvular aórtica y/o válvula mitral nativa (26%), 4 ACV (21%), 3 ICC (16%), 1 shock cardiogénico (5%) y 1 arritmia cardíaca maligna (5%).

En cuanto a las causas no CVS de muerte tardía en la población (Figura 114), se identificaron; 18 shock sépticos (42,8%), 10 tumores malignos (23,8%), 8 insuficiencias respiratorias (19,1%), 2 shock hipovolémicos (4,7%), 1 TCE (2,4%), 1 demencia de causa vascular (2,4%), 1 brocoaspiración (2,4%), y 1 por múltiples comorbilidades (2,4%). Al valorar los casos de choque séptico se encontraron como eventos desencadenantes; en primer lugar las infecciones respiratorias (83,5%), seguidas de las infecciones intraabdominales (11%) y por último las infecciones del tracto urinario (5,5%). El tumor maligno que más prevaleció fue el del aparato urinario (40%), a continuación el del sistema digestivo (30%), luego el de pulmón (20%) y el de mama (10%). Como causa principal de los fallecimientos por insuficiencia respiratoria se relacionó el EPOC en fase avanzada.

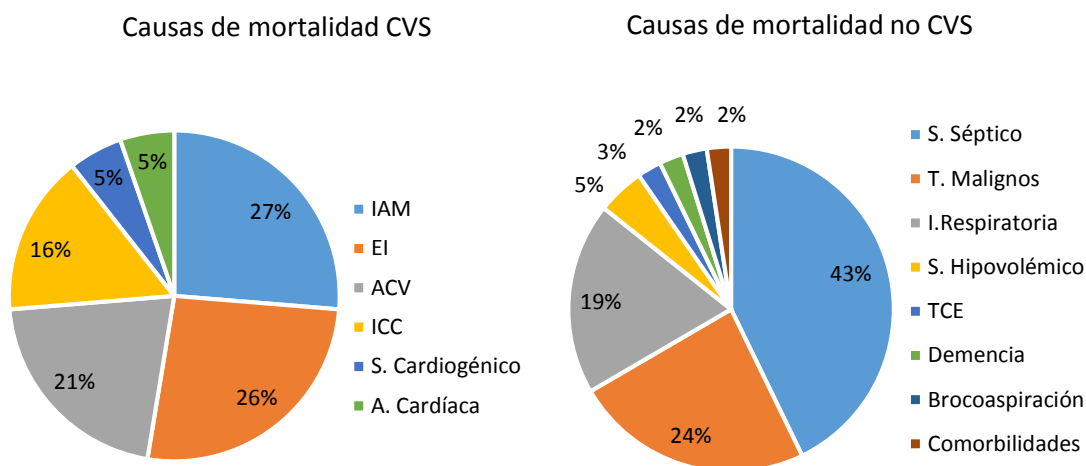


Figura 114. Causas de mortalidad tardía CVS y no CVS en el total la población estudiada.

El análisis de la mortalidad tardía en los dos grupos estudiados fue: en el grupo de ECM, donde se produjeron 46 muertes (60,5%); 27 fueron de causa no CVS (58,6%), 9 de causa CVS (19,5%) y 10 sin causa conocida (21,7%). Mientras que en el grupo de EPS se presentaron 30 fallecimientos (39,5%); 15 fueron catalogados como muertes de causa no CVS (50%), 10 de causa CVS (33,3%) y 5 de causa no concluyente (16,6%), (Figura 115).

En el grupo de ECM, las causas de mortalidad tardía, fueron: 2 IAM (4%), 3 EI sobre prótesis valvular aórtica y/o válvula mitral nativa (7%), 1 ACV (2%), 2 ICC (4%), 1 shock cardiogénico (2%), 11 shock sépticos (24%), 8 tumores malignos (18%), 4 insuficiencias respiratorias (9%), 2 shock hipovolémicos (4%), 1 TCE (2%), 1 demencia de causa vascular (2%) y 10 no especificadas (22%), (Figura 116).

En el grupo de EPS, la mortalidad tardía se relacionó con: 3 IAM (10%), 2 EI sobre prótesis valvular aórtica y/o válvula mitral nativa (7%), 3 ACV (10%), 1 ICC (3%), 1 arritmia cardíaca maligna (3%), 7 shock sépticos (23%), 2 tumores malignos (7%), 4 insuficiencias respiratorias (13%) 1 brocoaspiración (3%), 1 por múltiples comorbilidades (3%) y en 5 no se pudo determinar la causa (17%). No hubo diferencias significativas entre ambos grupos ($p=0,241$), (Figura 117).

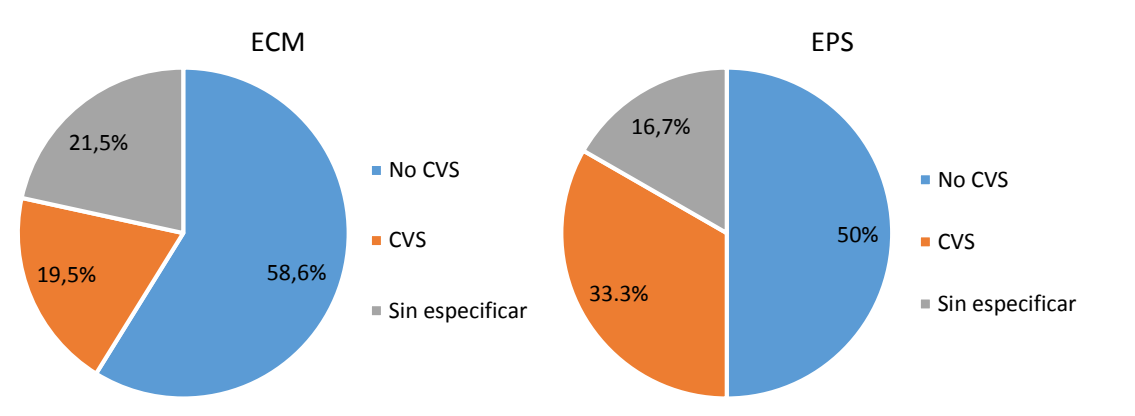


Figura 115. Causas de mortalidad tardía en los grupos (ECM y EPS).

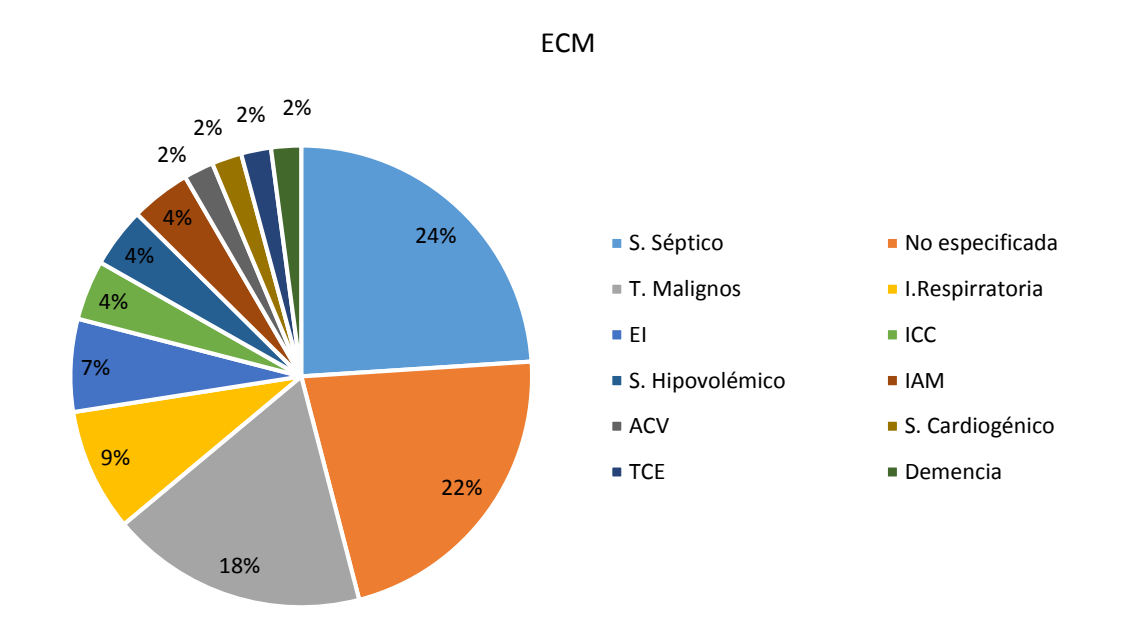


Figura 116. Causas de mortalidad tardía CVS y no CVS en el grupo de ECM.

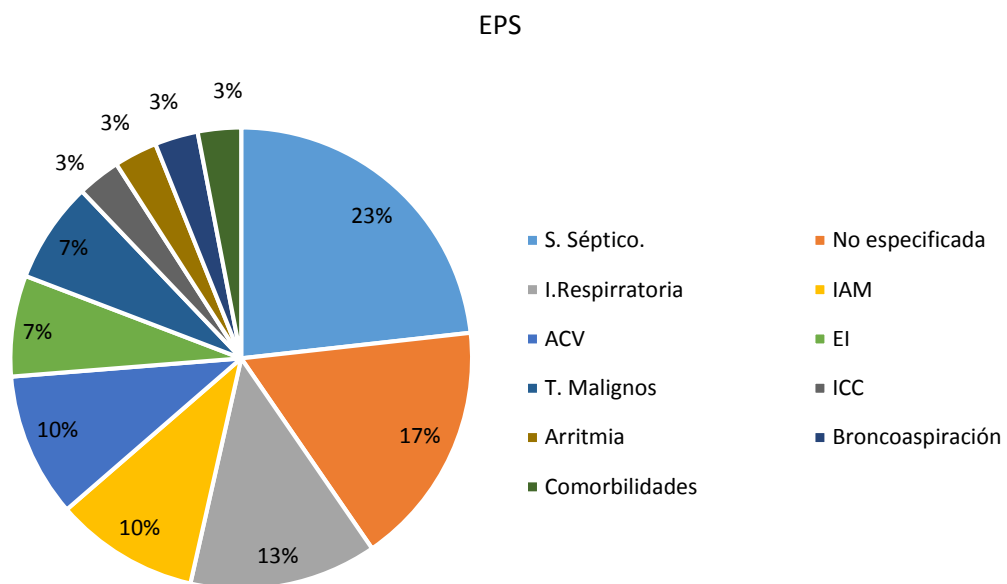


Figura 117. Causas de mortalidad tardía CVS y no CVS en el grupo de EPS.

6. SEGUIMIENTO

El tiempo medio de seguimiento de la población fue de $3,96 \pm 2$ años, rango entre 24 horas y 7 años. El cierre del seguimiento fue en Marzo de 2018 y se registraron 40 perdidas en el seguimiento; 2 de pacientes foráneos que no fue posible localizar, y 38 pacientes a los que no se pudo contactar vía telefónica para determinar los eventos cardiovasculares mayores tras el alta hospitalaria, la clase funcional de insuficiencia cardíaca según la NYHA actual y la calidad de vida relacionada con la salud.

La edad media de los supervivientes fue 74,2 años, siendo el 60% hombres y 40% mujeres (Figura 118). En el grupo de ECM se estableció contacto con 224 pacientes con una edad media de 73,9 años, 58% hombres y 42% mujeres. En 148 pacientes correspondieron al grupo de EPS, con media de edad de 74,5 años, 64% hombres y 36% mujeres (Figura 119). No se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos ($p=0,891$).

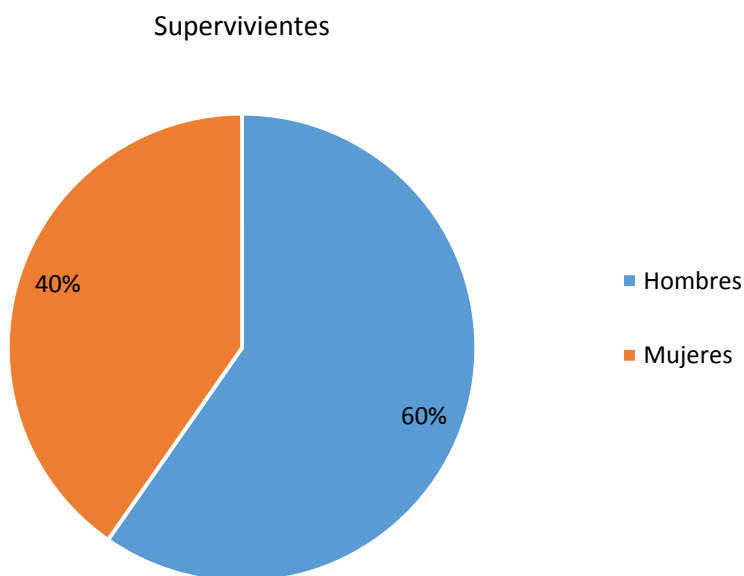


Figura 118. Distribución del total de los supervivientes según el género.

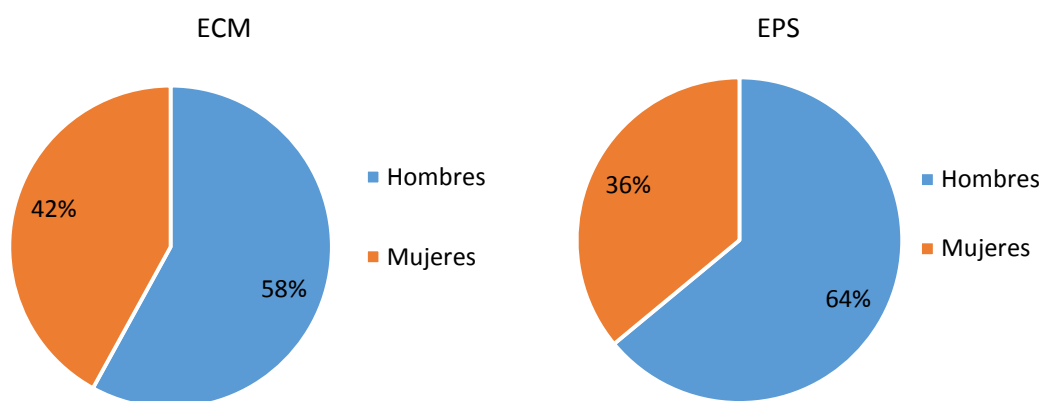


Figura 119. Distribución del total los supervivientes por género en los grupos (ECM y EPS).

6.1 INCIDENCIA DE EVENTOS CARDIOVASCULARES MAYORES

En los pacientes supervivientes; 76 pacientes (20%) presentaron eventos cardiovasculares mayores tras el alta hospitalaria, 45 pertenecían al grupo de ECM (20,2%), y 31 al de EPS (20,8%); no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos ($p=0,928$), (Figura 120).

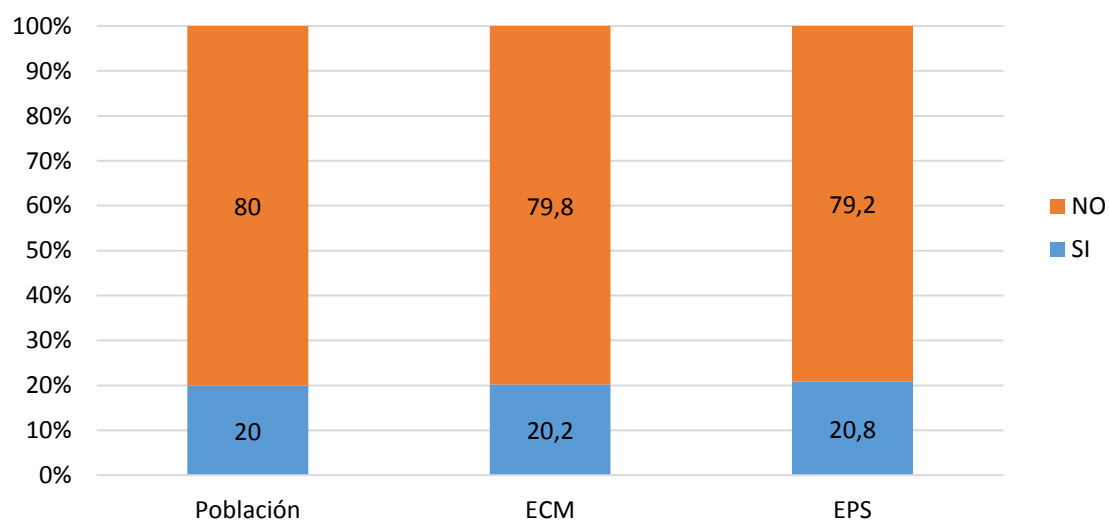


Figura 120. Eventos cardiovasculares mayores durante el seguimiento en el total de los supervivientes y en los grupos estudiados (ECM y EPS).

6.1.1 INFARTO AGUDO DE MIOCARDIO

Se observaron 12 IAM (3,2%), 5 en el grupo de ECM (2,2%) y 7 en el de EPS (4,6%), no hubo diferencias significativas entre ambos grupos ($p=0,393$), (Figura 121).

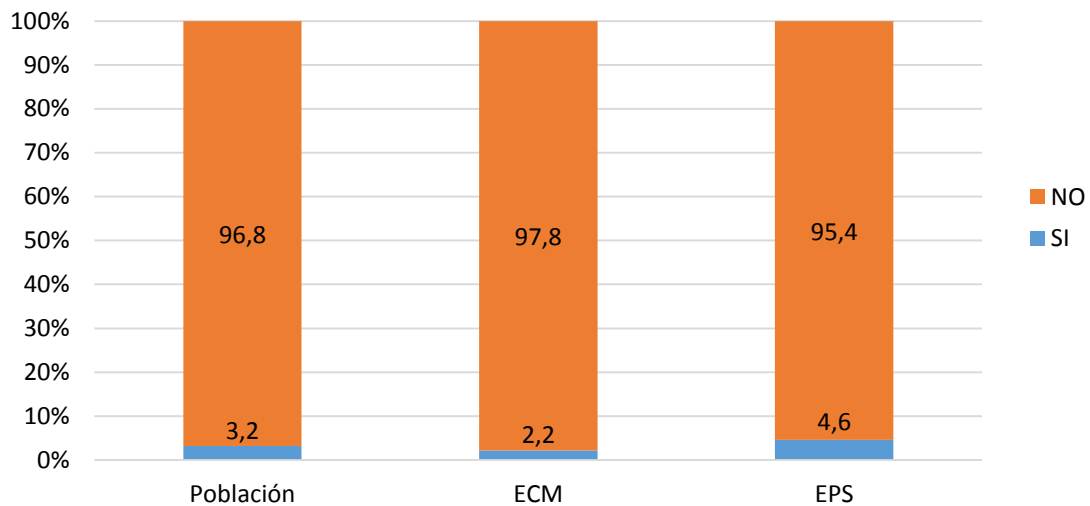


Figura 121. IAM observados durante el seguimiento en el total de los supervivientes y en los grupos estudiados (ECM y EPS).

6.1.2 INSUFICIENCIA CARDÍACA

Durante el seguimiento, 24 pacientes (6,4%) precisaron algún ingreso hospitalario por ICC, 13 pertenecían al grupo de ECM (5,8%) y 11 al de EPS (7,3%); no se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos ($p=0,782$), (Figura 122).

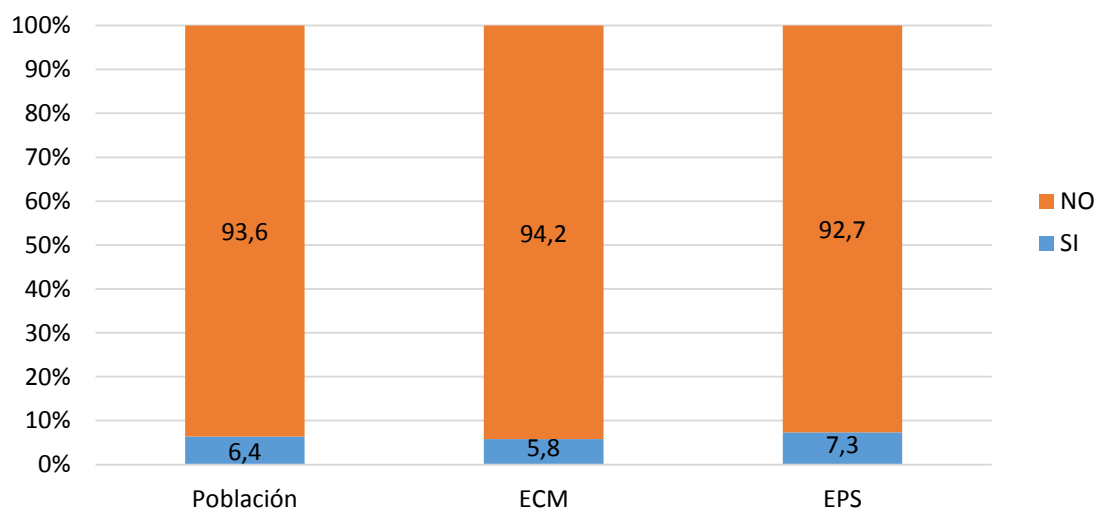


Figura 122. ICC observada durante el seguimiento en el total de los supervivientes y en los grupos estudiados (ECM y EPS).

6.1.3 ARRITMIAS CARDÍACAS

Se diagnosticaron 29 arritmias cardíacas en el total de los pacientes (7,8%); 13 en el grupo de ECM (5,8%), y 16 en el de EPS (10,7%); no hubo diferencias significativas entre los dos grupos ($p=0,078$), (Figura 123).

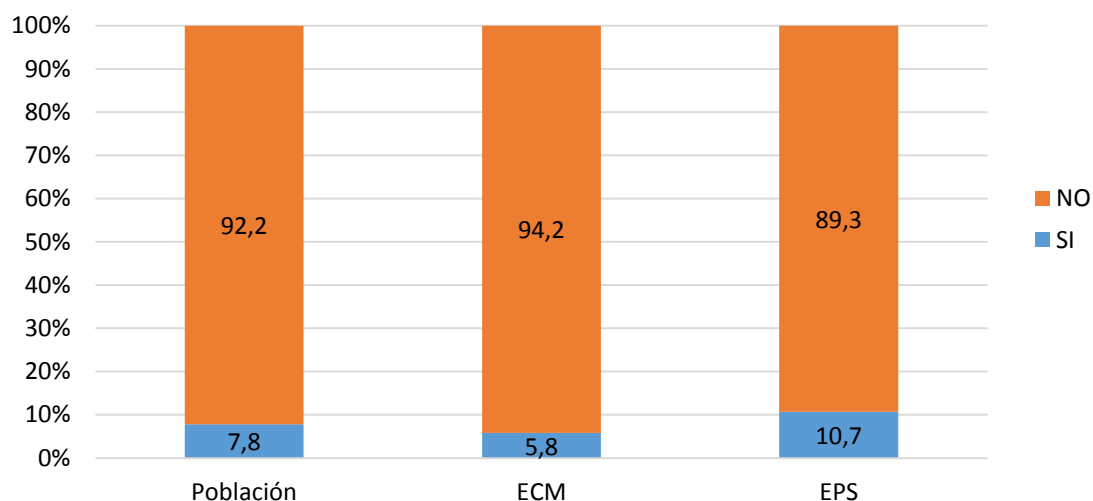


Figura 123. Arritmias cardíacas observadas durante el seguimiento en el total de los supervivientes y en los grupos estudiados (ECM y EPS).

6.1.4 IMPLANTE DE MARCAPASOS PERMANENTE

En 13 casos (3,5%), se implanto MCP permanente, 6 en el grupo de ECM (2,6%) y 7 en el de EPS (4,6%); no hubo diferencias significativas entre ambos grupos ($p=0,289$), (Figura 124).

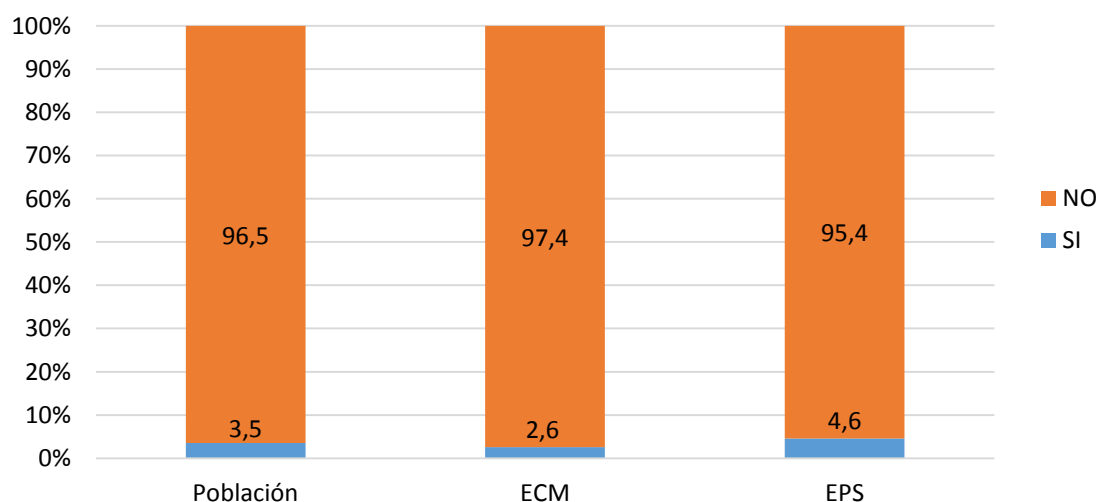


Figura 124. Implante de MCP permanente durante el seguimiento en el total de los supervivientes y en los grupos estudiados (ECM y EPS).

6.1.5 VALVULOPATÍAS CARDÍACAS DIAGNOSTICADAS DE NOVO

En 8 pacientes (2,1%), se diagnosticaron valvulopatías cardíacas durante el seguimiento, 5 en el grupo de ECM (2,2%) y 3 en el de EPS (2%); no hubo diferencias estadísticamente significativas ($p=0,216$), (Figura 125).

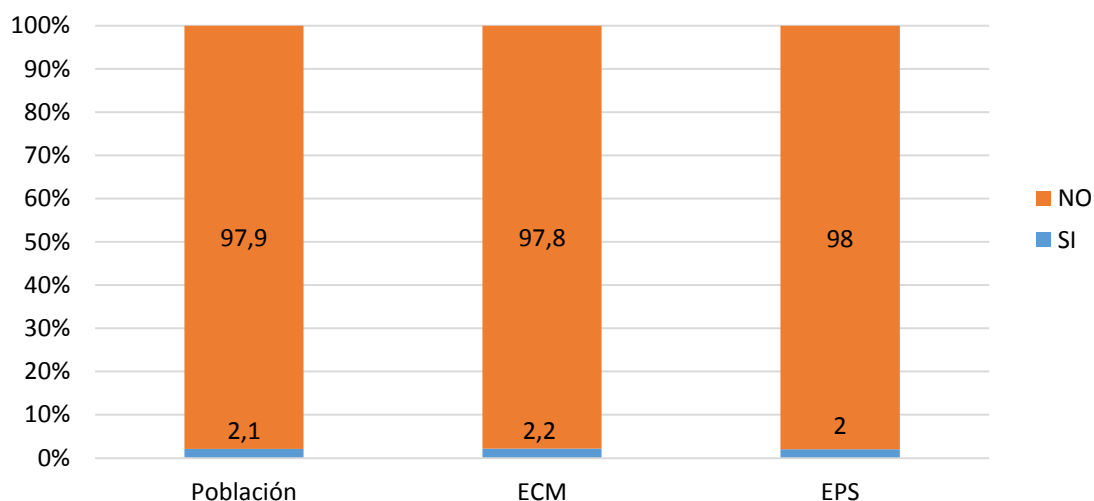


Figura 125. Valvulopatías cardíacas halladas de novo durante el seguimiento en el total de los supervivientes y en los grupos estudiados (ECM y EPS).

6.1.6 ENDOCARDITIS PROTÉSICA AÓRTICA

En 12 pacientes (3,2%), se evidenció durante el seguimiento endocarditis protésica, 8 en el grupo de ECM (3,5%) y 4 en el de EPS (2,6%); no existieron diferencias significativas entre los dos grupos ($p=0,842$), (Figura 126).

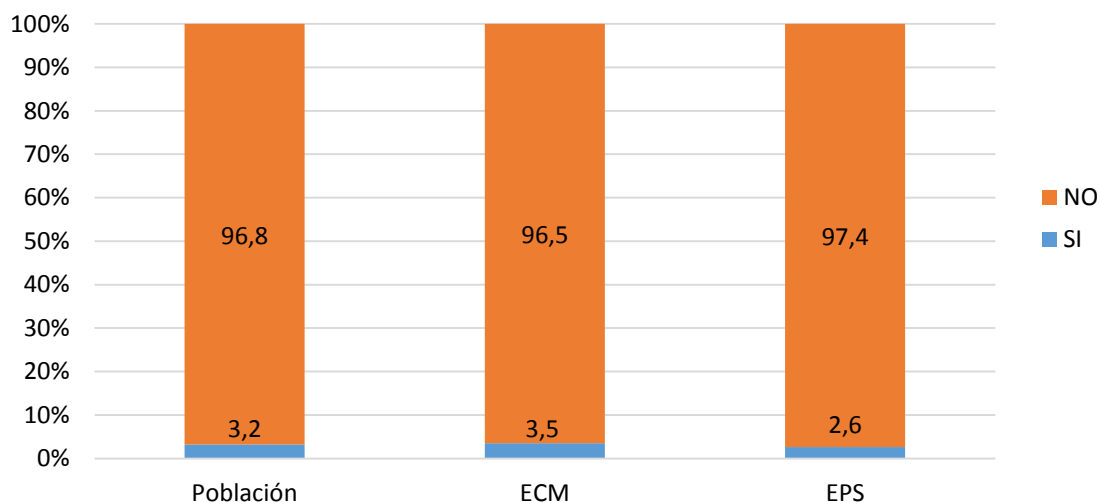


Figura 126. Endocarditis protésica aórtica durante el seguimiento en el total de los supervivientes y en los grupos estudiados (ECM y EPS).

6.1.7 REINTERVENCION SOBRE LA VÁLVULA AÓRTICA

En 13 pacientes (3,4%), fue necesaria una reintervención sobre la válvula aórtica, 11 en el grupo de ECM (4,9%) y 2 en el de EPS (1,3%); no hubo diferencias significativas entre los dos grupos ($p=0,175$), (Figura 127).

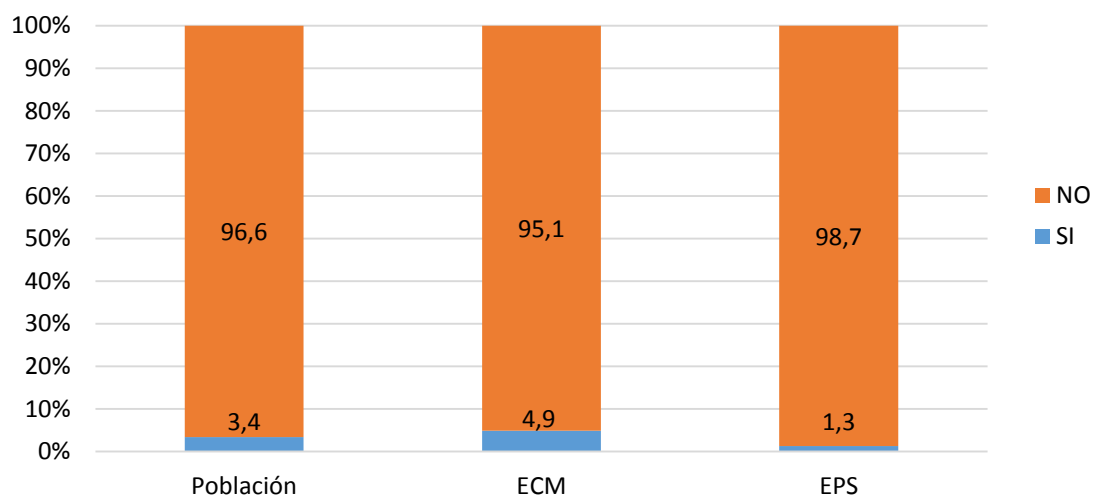


Figura 127. Reintervenciones sobre la válvula aórtica durante el seguimiento en el total de los supervivientes y en los grupos estudiados (ECM y EPS).

6.1.8 ENFERMEDAD ARTERIAL OCLUSIVA CRÓNICA

En 4 casos (1%), se diagnosticó EAOC, 1 en el grupo de ECM (0,5%) y 3 en el de EPS (2%); no se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos ($p= 0,684$), (Figura 128).

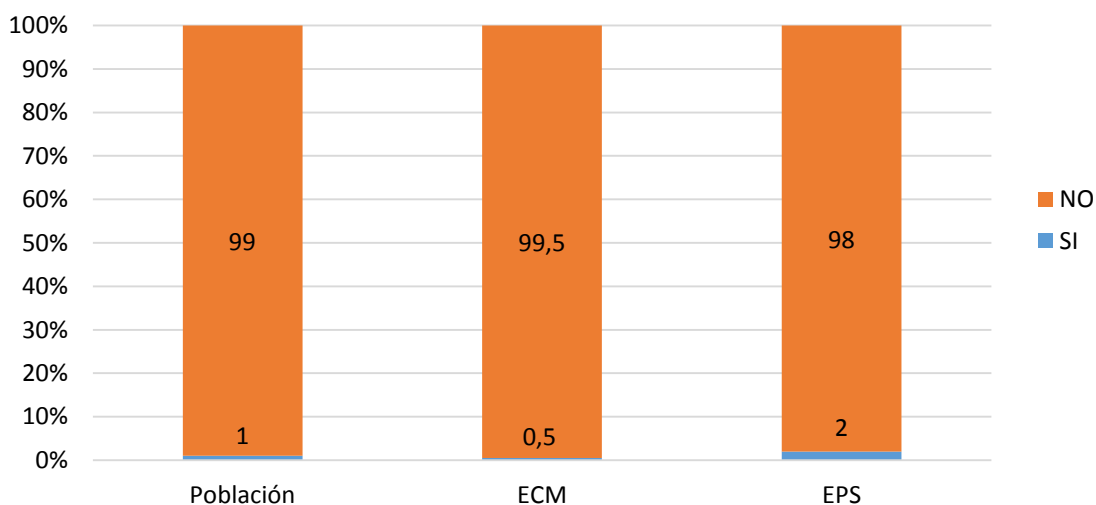


Figura 128. EAOC durante el seguimiento en el total de los supervivientes y en los grupos estudiados (ECM y EPS).

6.1.9 ACCIDENTE CEREBROVASCULAR

Se evidenciaron 15 ACV en el total de los pacientes (4%), 9 en el grupo de ECM (4,03%) y 6 en el de EPS (4,02%); no se demostraron diferencias significativas entre ambos grupos ($p=0,941$), (Figura 129).

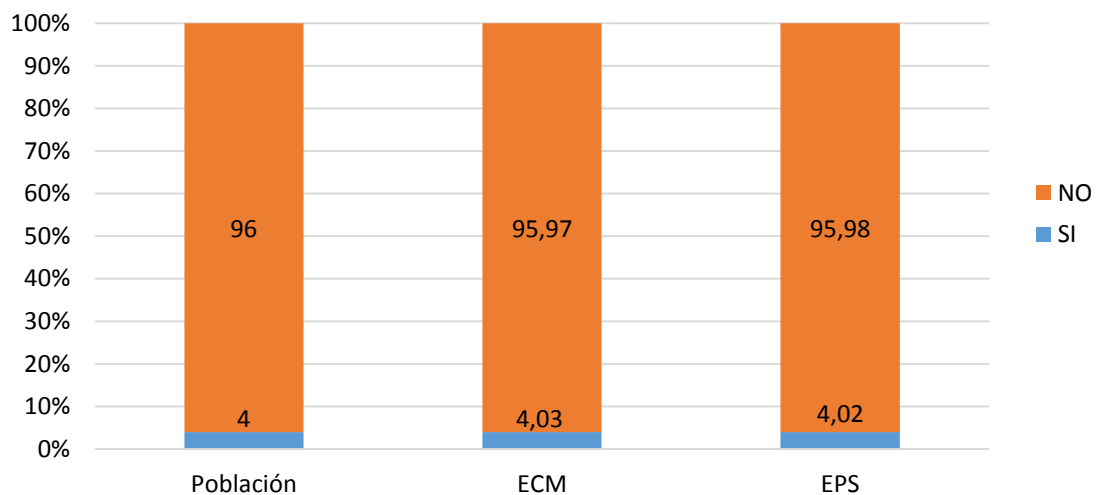


Figura 129. ACV durante el seguimiento en el total de los supervivientes y en los grupos estudiados (ECM y EPS).

6.1.10 INGRESOS HOSPITALARIOS POR CAUSAS CARDIOVASCULARES

En 4 pacientes (1%), se observaron ingresos hospitalarios por causas cardiovasculares tras la SVA, 3 en el grupo de ECM (1,3%) y 1 en el grupo de EPS (0,6%); no hubo diferencias significativas ($p=0,690$), (Figura 130).

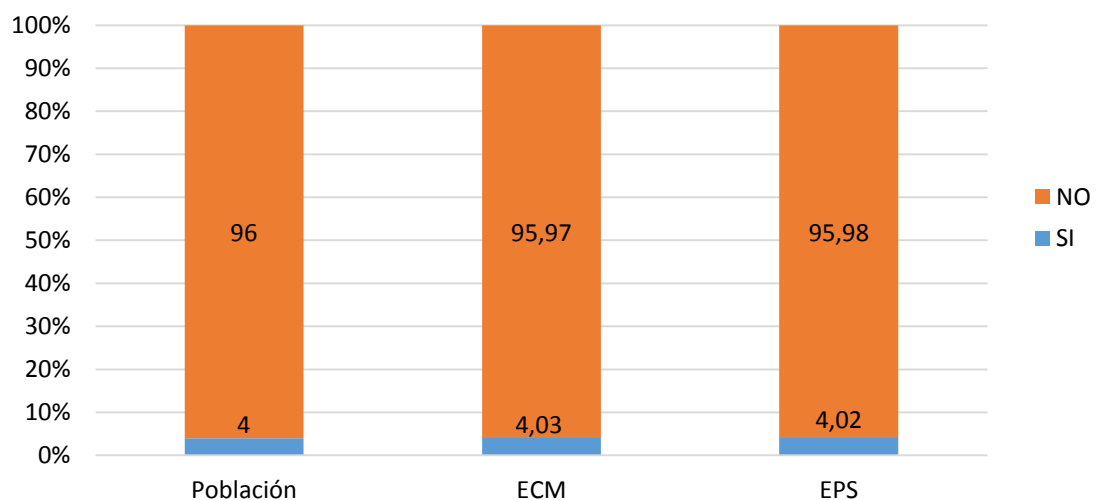


Figura 130. Ingresos hospitalarios por causas CVS durante el seguimiento en el total de los supervivientes y en los grupos estudiados (ECM y EPS).

6.2 CLASE FUNCIONAL (NYHA) TRAS LA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA

La clase funcional de insuficiencia cardíaca según NYHA en los pacientes supervivientes evoluciona de la siguiente forma; empeoró en 8 pacientes (2%), se mantuvo igual en 58 pacientes (16%) y mejoró en 306 pacientes (82%), (Figura 131). Al final del estudio no hubo ningún paciente en clase funcional IV, 14 estaban en clase III (3,7%), 88 en clase II (23,6%) y 270 en clase I (72,5%), (Figura 132).

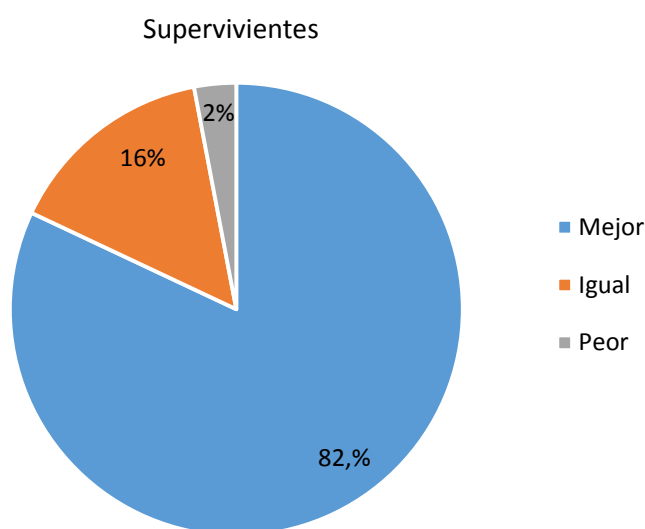


Figura 131. Evolución de la NYHA en el total de los supervivientes tras la intervención quirúrgica

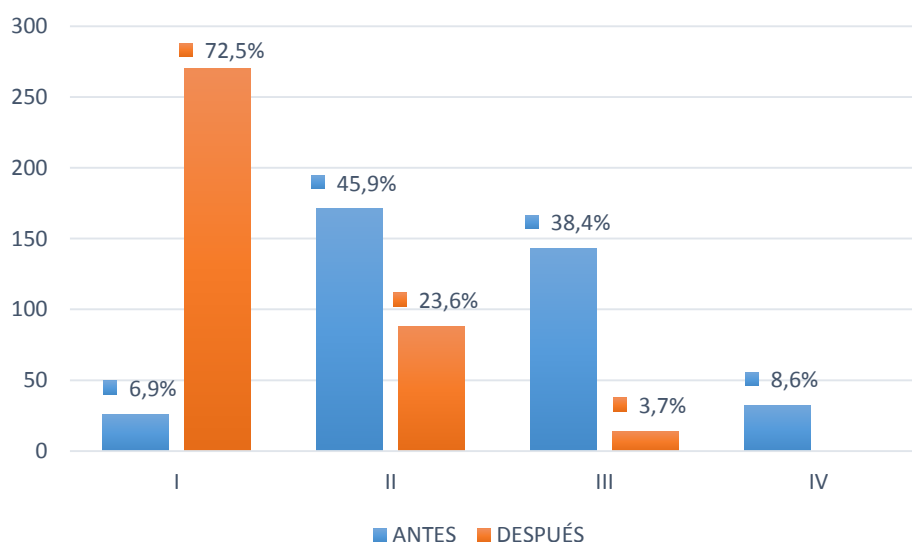


Figura 132. Distribución de la NYHA en el total de los supervivientes antes y después de la intervención quirúrgica expresada en número de pacientes y porcentajes.

En el grupo de ECM, 172 (76,7%) pacientes estaban en clase I, tras la SVA, 44 (19,6%) en clase II, y 8 (3,5%) en clase III. En el grupo de EPS, 98 (66,2%) pacientes estaban en clase I, tras la SVA, 44 (29,7%) en clase II (29,7%), y 6 en clase III (4%). Hubo diferencias significativas en cuanto a la NYHA antes y después de la SVA con independencia del grupo de estudio. ($p=0,002$), (Figuras 133 y 134).

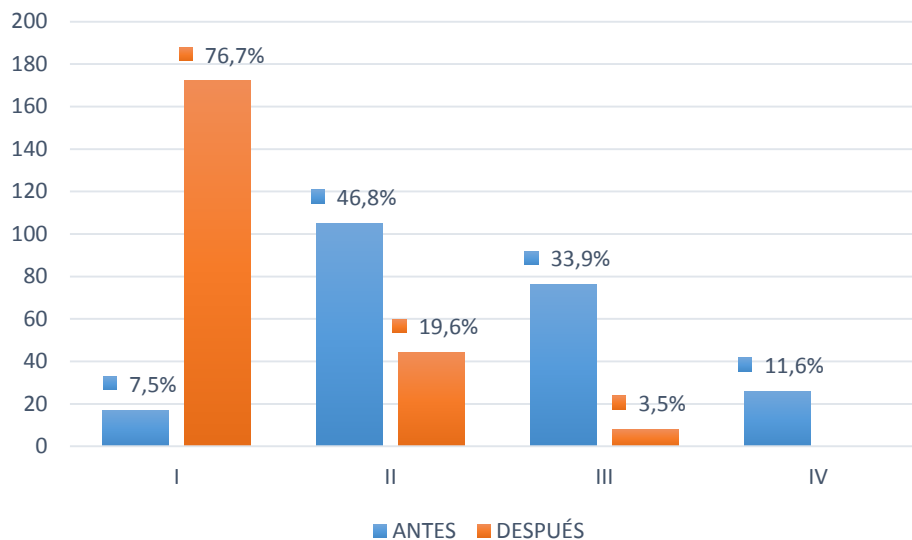


Figura 133. Distribución de la NYHA en los supervivientes del grupo de ECM antes y después de la intervención quirúrgica expresada en número de pacientes y porcentajes.

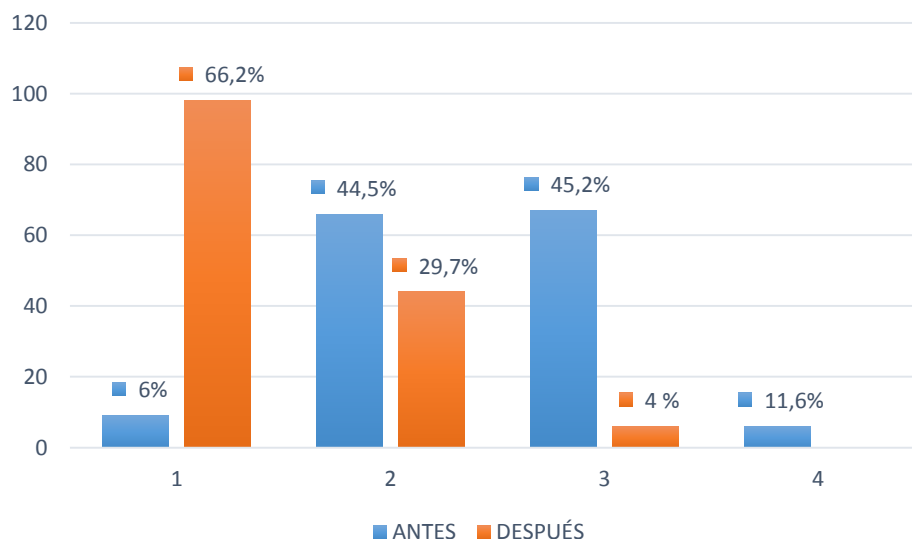


Figura 134. Distribución de la NYHA en los supervivientes del grupo de EPS antes y después de la intervención quirúrgica expresada en número de pacientes y porcentajes.

6.3 CALIDAD DE VIDA RELACIONADA CON LA SALUD TRAS LA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA

Se ha valorado la calidad de vida relacionada con la salud en los supervivientes de la SVA a través de la aplicación del cuestionario EQ-5D[®]. Se han evaluado 5 dimensiones: alteraciones de la movilidad, autocuidado personal, ejecución de las actividades cotidianas, dolor o malestar y depresión o ansiedad. El 32,2% de los pacientes declaró no tener problemas de salud en ninguna dimensión, el 23% en 1 de las 5 dimensiones, el 19% en 2 de las 5 dimensiones, el 13% en 3 de las 5 dimensiones, el 8% en 4 de las 5 dimensiones y el 5% en las 5 dimensiones (Figura 135).

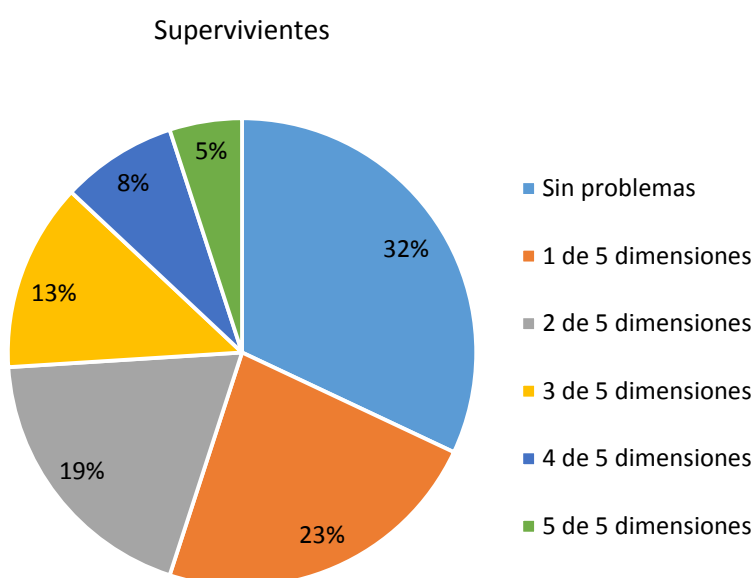


Figura 135. Supervivientes que manifestaron problemas de salud por número de dimensiones afectadas.

En cuanto a la severidad del problema de salud revelado por los supervivientes, el 82% de los afectados lo calificó como “algún problema” y el 18% como “muchos problemas” (Figura 136).

La dimensión correspondiente al dolor o malestar fue en la que más problemas presentaron los pacientes con un 35%, en segundo lugar las dificultades para la ejecución de las actividades cotidianas con un 23%, en tercer lugar las alteraciones de movilidad con un 21%, en cuarto lugar la ansiedad o depresión con un 15% y finalmente en quinto lugar los problemas de autocuidado personal con un 6% (Figura 137).

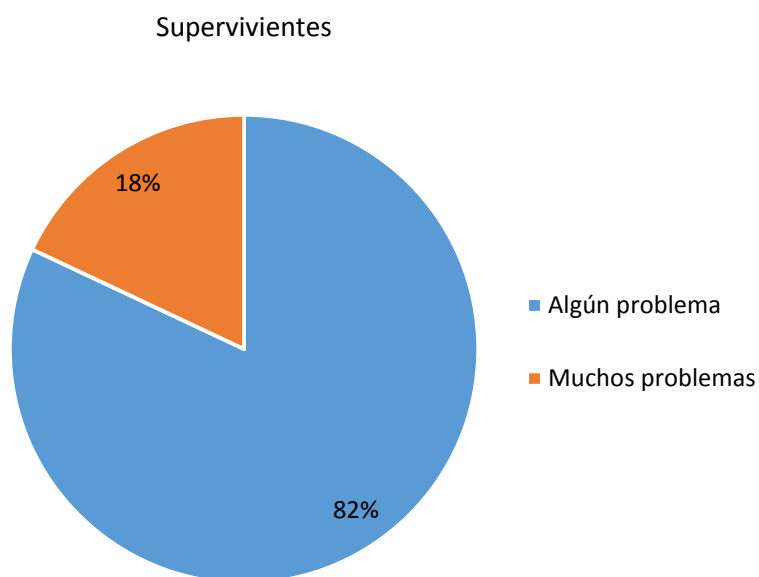


Figura 136. Grado de severidad en los problemas de salud referidos por los supervivientes.

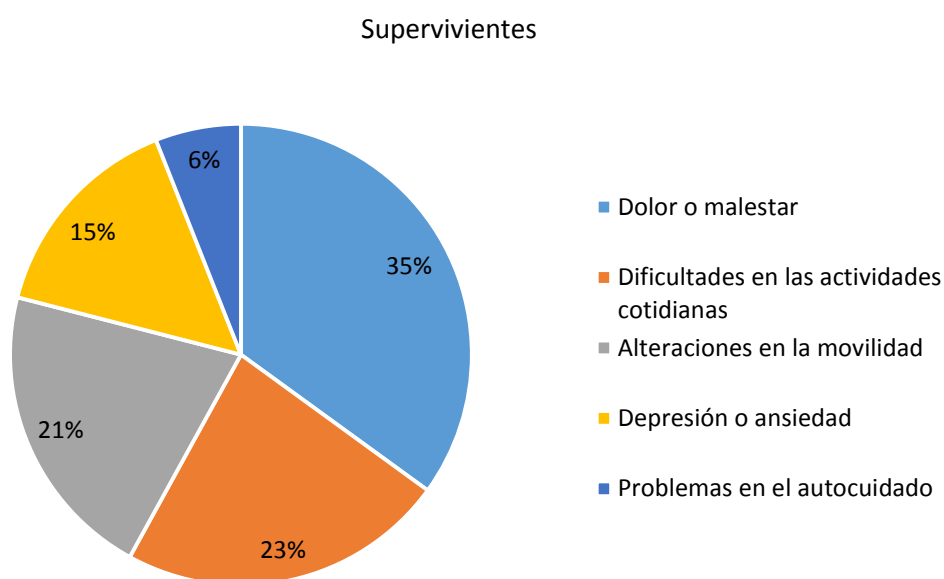


Figura 137. Problemas de salud referidos por los supervivientes por cada dimensión valorada.

Analizados por género los resultados de la encuesta de calidad de vida relacionada con la salud, las mujeres declararon más problemas de salud que los hombres con un 54,5% (Figura 138).

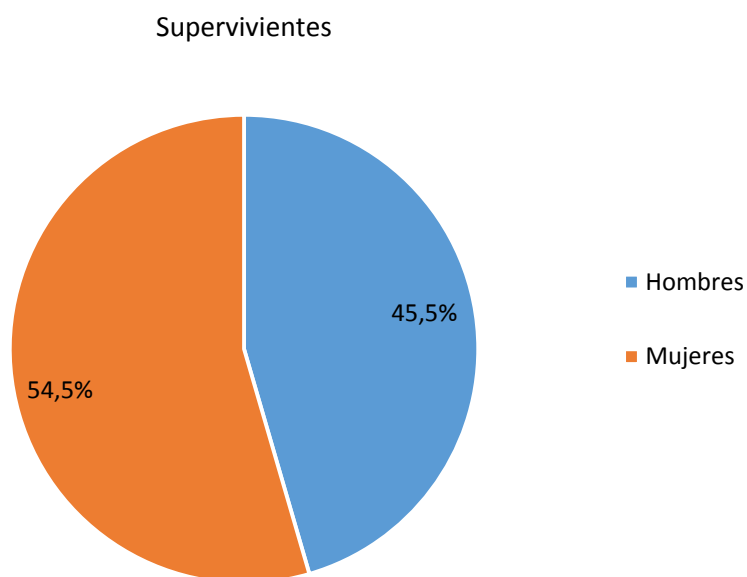


Figura 138. Distribución por género de los problemas de salud referidos por los supervivientes.

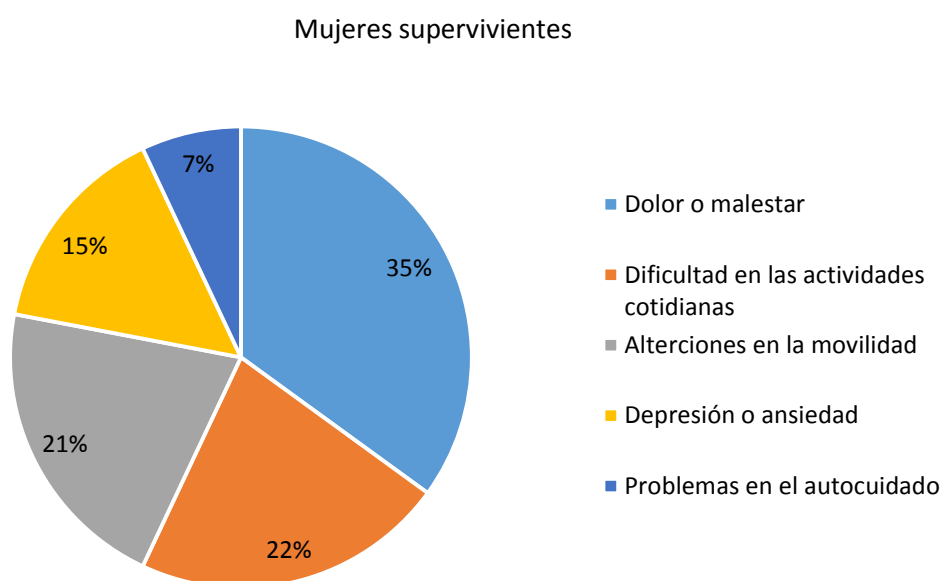


Figura 139. Problemas de salud referidos por las mujeres supervivientes por cada dimensión valorada.

La severidad del problema de salud fue catalogada por las mujeres afectadas como “algún problema” en el 82%, y como “muchos problemas” en el 18%. Estos problemas de salud se observaron en todas las dimensiones; siendo el dolor o malestar la más frecuente (35%); seguida de las limitaciones en la ejecución de las actividades cotidianas

(22%); alteraciones en la movilidad (21%); depresión o ansiedad (15%) e impedimento para el autocuidado personal (7%), (Figura 139).

Los hombres, también expresaron problemas de salud en todas las dimensiones, alcanzado un 45,5% (Figura 138). La severidad del problema de salud fue catalogada por los hombres afectados como “algún problema” en el 80%, y como “muchos problemas” en el 20%. Por orden de afectación, se observó en ellos; dolor o malestar (36%), dificultades en la realización de las actividades cotidianas (24%), limitaciones de movilidad (20%), depresión o ansiedad (14%) y problemas para el autocuidado personal (6%) (Figura 140). No hubo diferencias significativas entre ambos sexos ($p=0,922$).

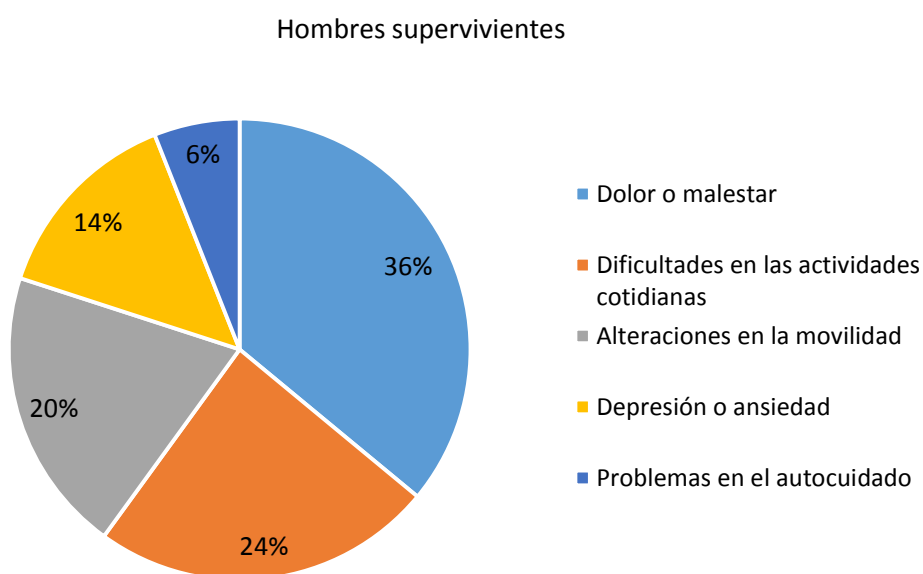


Figura 140. Problemas de salud referidos por los hombres supervivientes por cada dimensión valorada.

El análisis por porcentajes de los problemas de salud en cada una de las 5 dimensiones distribuidas por rangos de edad, se sintetiza en la Tabla 58:

	Movilidad	Autocuidado	Actividades cotidianas	Dolor o malestar	Depresión o ansiedad
<= 50 años	15,6%	3,1%	31,2%	25%	31,2%
51-60 años	8,1%	0 %	16,2%	27%	13,5%
61-70 años	20%	5,4%	21,8%	47,2%	16,3%
71-80 años	40,4%	7,5%	45,8%	67,8%	27,3%
>= 81 años	70,2%	10,6%	59,5%	80,8%	30,1%

Tabla 58. Distribución de los problemas de salud en los supervivientes por dimensiones y rangos de edad expresada en porcentajes.

La presencia de problemas de salud en cada una de las dimensiones por rangos de edad reveló que a mayor edad más problemas de salud, con diferencias significativas ($p=0,003$). En los pacientes jóvenes, las dimensiones de depresión o ansiedad, ejecución de las actividades cotidianas y movilidad no siguieron este patrón. En ellos se observó un porcentaje de limitación mayor que en los pacientes de mediana edad, sin llegar a superar la proporción alta de afectación encontrada en los pacientes mayores en cuanto a las alteraciones de movilidad y restricción en la realización de las actividades cotidianas. Sin embargo los pacientes jóvenes se quejaron más de problemas de depresión y ansiedad que los de mayor edad, con diferencias significativas ($p=0,049$), (Figura 141).

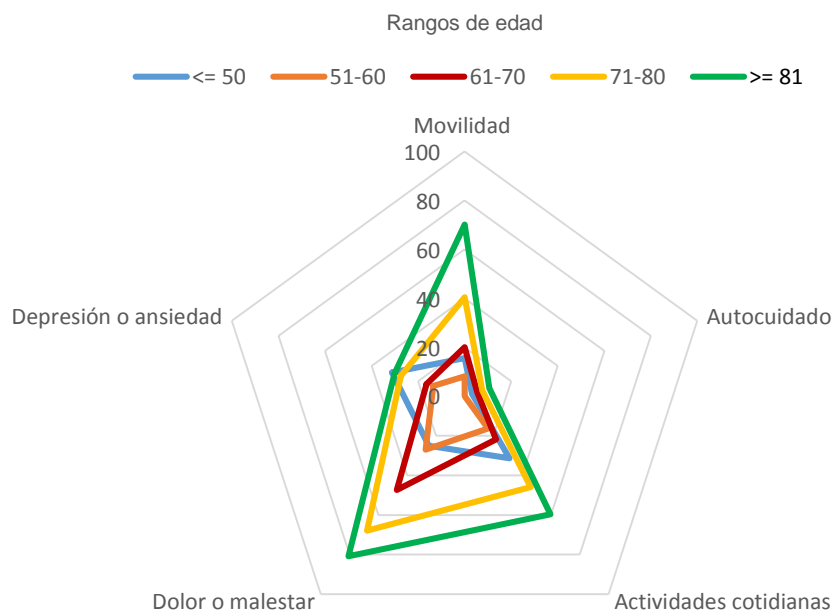


Figura 141. Distribución de los problemas de salud en los supervivientes por dimensiones y rangos de edad expresada en porcentajes.

Para el grupo de ECM, el 36% de los pacientes refirieron no tener problemas de salud en ninguna dimensión, el 19% en 1 de las 5 dimensiones, el 18% en 2 de las 5 dimensiones, el 12% en 3 de las 5 dimensiones, el 9% en 4 de las 5 dimensiones y el 6% en las 5 dimensiones (Figura 142). El grado de severidad del problema de salud fue calificado como “algún problema” por el 79% de los pacientes y como “muchos problemas” por el 21% restante (Figura 143). La queja más frecuentemente observada fue; el dolor o malestar con un 33%, seguido de la limitación en el desarrollo de las actividades cotidianas con un 24%, alteraciones de la movilidad con un 22%, depresión o ansiedad con un 15%, y dificultades en el autocuidado personal con un 6% (Figura 144).

Supervivientes del grupo de ECM

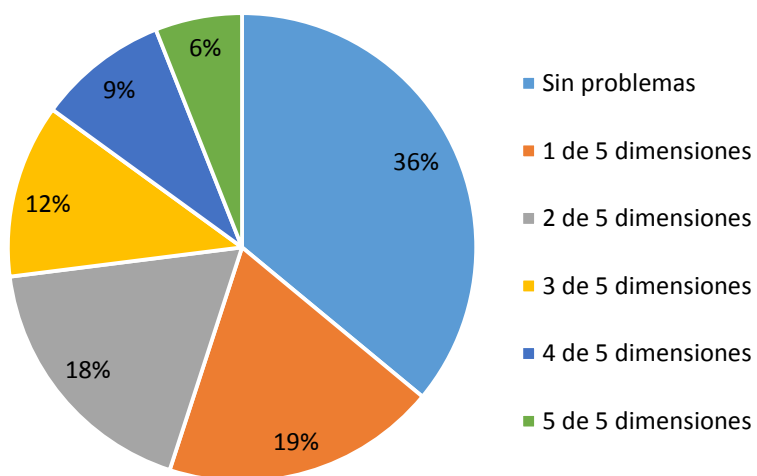


Figura 142. Supervivientes del grupo de ECM que manifestaron problemas de salud por número de dimensiones afectadas.

Supervivientes del grupo de ECM

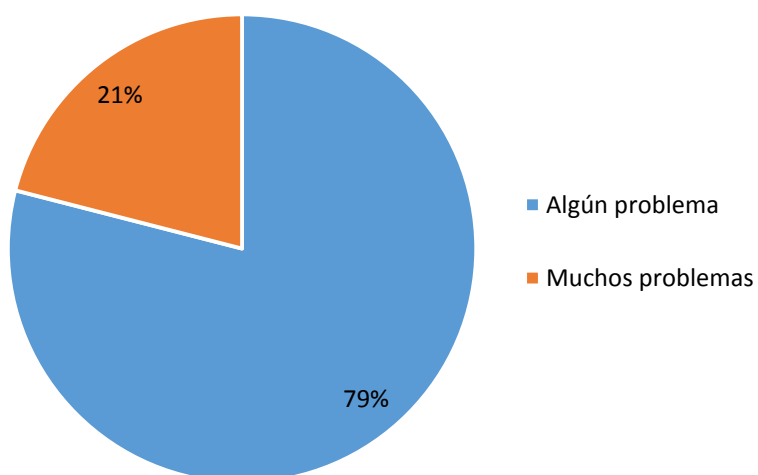


Figura 143. Grado de severidad de los problemas de salud referidos por los supervivientes del grupo de ECM.

Supervivientes del grupo de ECM

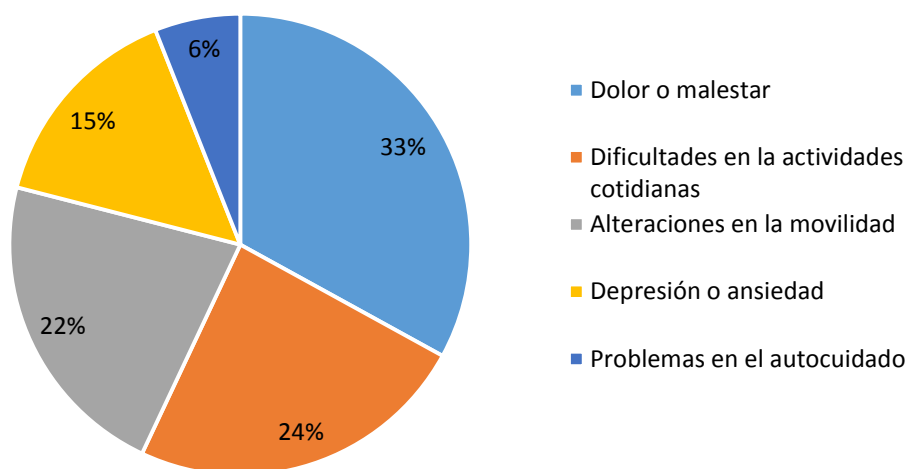


Figura 144. Problemas de salud referidos por los supervivientes del grupo de ECM por cada dimensión valorada.

Supervivientes del grupo de EPS

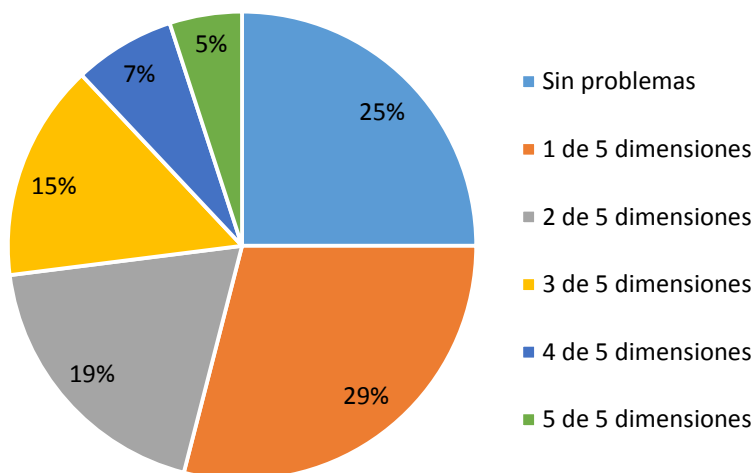


Figura 145. Supervivientes del grupo de EPS que manifestaron problemas de salud por número de dimensiones afectadas.

En el grupo de EPS, el 25% de los pacientes refirieron no tener problemas de salud en ninguna dimensión, el 29% en 1 de las 5 dimensiones, el 19% en 2 de las 5 dimensiones, el 15% en 3 de las 5 dimensiones, el 7% en 4 de las 5 dimensiones y el 5% en las 5 dimensiones (Figura 145). En cuanto a la severidad del problema de salud el 86 % de los afectados lo calificó como “algún problema” y el 14% como “muchos problemas” (Figura 146).

Supervivientes del grupo de EPS

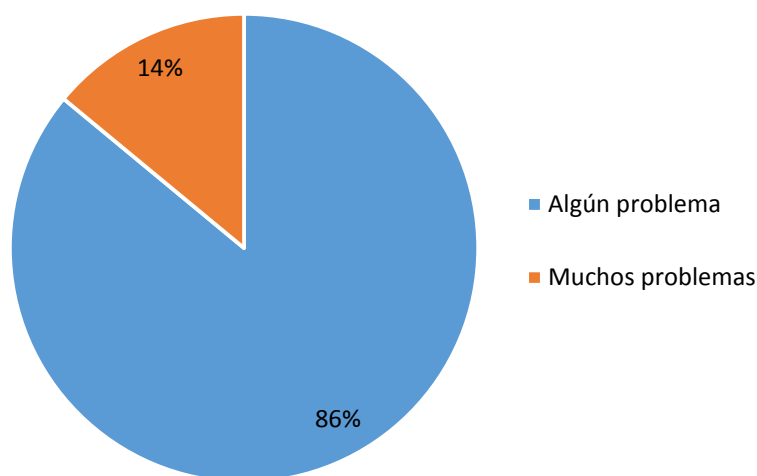


Figura 146. Grado de severidad de los problemas de salud referidos por los supervivientes del grupo de EPS.

En el grupo de EPS la frecuencia en orden descendente de las limitaciones fue; dolor o malestar en el 39%, alteraciones en el desarrollo de las actividades cotidianas un 23%, dificultades para la movilidad un 19%, depresión o ansiedad un 14% y dificultades en el autocuidado personal un 5% (Figura 147).

No hubo diferencias significativas entre los grupos de ECM y EPS ($p=0,622$).

En relación con las puntuaciones de los pacientes en la aplicación de la escala visual analógica (EVA), la media de los supervivientes fue $73,8 \pm 17,7$ en la escala de 0 a 100, donde 0 corresponde al peor estado de salud y 100 al mejor estado de salud. Para el grupo de ECM la media fue de $73,5 \pm 18,6$. En el grupo de EPS la media fue de $74,14 \pm 16,2$. No hubo diferencias significativas al comparar los dos grupos ($p=0,625$).

En el análisis por género, la media de la puntuación de la EVA en las mujeres fue de $70,3 \pm 18,9$, mientras que la media de los hombres fue de $76 \pm 16,4$. Los hombres puntuaron más que las mujeres, con diferencias significativas ($p=0,002$).

La puntuación media de la EVA por rangos de edad y su desviación estándar se resumen en la Tabla 59.

La puntuación de la EVA por rangos de edad evidenció que los valores decrecen sistemáticamente con la edad, con diferencias significativas ($p<0,05$). Exceptuando los pacientes jóvenes que puntuaron un poco más bajo que los pacientes de mediana edad, sin llegar a las puntuaciones tan bajas referidas por los pacientes ancianos.

Supervivientes del grupo de EPS

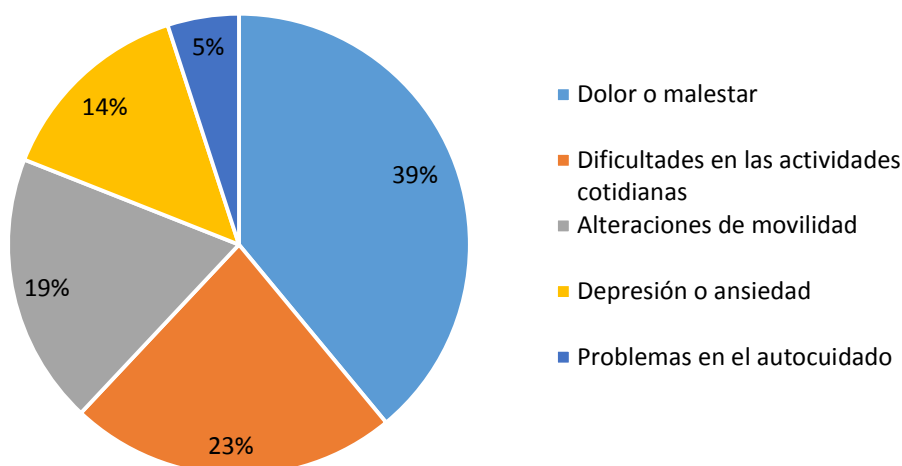


Figura 147. Problemas de salud referidos por los supervivientes del grupo de EPS por cada dimensión valorada.

Rangos de edad	Media	Desviación estándar
<= 50 años	78,5	±18,6
51-60 años	80,2	±13,3
61-70 años	77,7	±14,3
71-80 años	70,6	±18,7
>= 81 años	66	±19,4

Tabla 59. Distribución de la puntuación de la EVA en los supervivientes por rangos de edad expresada en media y desviación estándar.

Al aplicar el índice EQ-5D[®], se observó que el valor medio del índice de salud de los supervivientes fue de $0,811 \pm 0,14$. En el grupo de ECM la media fue $0,823 \pm 0,15$. Para el grupo de EPS la media fue de $0,794 \pm 0,13$. No se encontraron diferencias significativas al comparar los dos grupos ($p=0,064$).

La media del índice de salud (EQ-5D index[®]) por género, para el caso de las mujeres fue de $0,771 \pm 0,14$, y en los hombres de $0,838 \pm 0,14$. Las mujeres puntúan menos que los hombres. Las diferencias fueron estadísticamente significativas ($p<0,05$).

La puntuación media del índice de salud EQ-5D[®] por rangos de edad y su desviación estándar aparecen referidas en la Tabla 60:

Rangos de edad	Media	Desviación estándar
<= 50 años	0,889	±0,13
51-60 años	0,918	±0,11
61-70 años	0,857	±0,13
71-80 años	0,770	±0,13
>= 81 años	0,696	±0,11

Tabla 60. Distribución de la puntuación del EQ-5D índice[®] en los supervivientes por rangos de edad expresada en media y desviación estándar.

El índice de salud EQ-5D[®] decreció sistemáticamente con la edad, donde se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$). Excepto en el grupo de los pacientes jóvenes que puntuaron un poco más bajo que los pacientes de mediana edad, sin llegar a puntuaciones tan inferiores como las referidas por los pacientes de mayor edad.

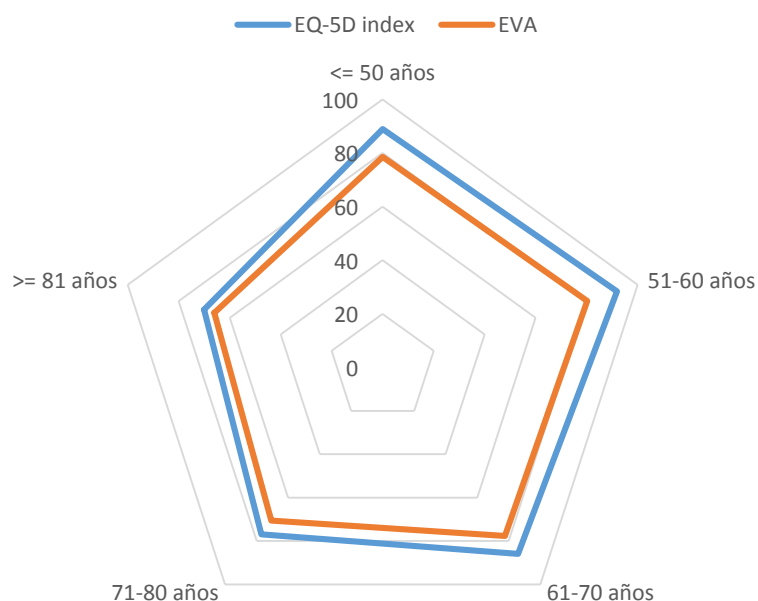


Figura 148. Distribución de la puntuación de la EVA y el complementario del EQ-5D índice[®] en los supervivientes por rangos de edad expresada en medias.

Al comparar la distribución por rangos de edad de las puntuaciones de la EVA y el complementario del EQ-5D índice[®], se observa que la calificación de la autopercepción del estado de salud de los pacientes es más baja que la puntuación deducida por el índice de salud EQ-5D[®] (Figura 148). Con diferencias significativas desde el punto de vista estadístico ($p < 0,05$).

DISCUSIÓN

“La ciencia se compone de errores, que a su vez, son los pasos hacia la verdad”

Julio Verne

Escritor francés (1828-1905)

En el paciente adulto, la gran mayoría de los procesos patológicos que afectan a la válvula aórtica corresponden a la estenosis aórtica degenerativa calcificada. Se puede estimar que entre el 2% y el 5% de las personas mayores de 65 años padecen una estenosis aórtica calcificada significativa, y el 29% de ellos presentan una esclerosis valvular aórtica sin compromiso hemodinámico (72,73). La enfermedad degenerativa calcificada de la válvula aórtica, incluso sin la presencia de estenosis significativa, se asocia a un riesgo combinado de infarto agudo de miocardio y de muerte de origen cardiovascular, un 50% superior a la media poblacional general (74). De otro lado, la supervivencia media de los pacientes que presentan estenosis aórtica significativa oscila entre los dos y cinco años, dependiendo básicamente, entre otros factores de la sintomatología que presenten los pacientes (75). En la actualidad, la estenosis aórtica de causa degenerativa ha adquirido rangos epidemiológicos, en cuanto a la distribución en la población adulta, calidad de vida y supervivencia.

Las distintas estrategias terapéuticas que posibilita la valvulopatía aórtica dependen de un correcto diagnóstico etiológico, de la repercusión hemodinámica de la valvulopatía, el estadio de la enfermedad, la edad, las comorbilidades asociadas, la calidad de vida y el grado de fragilidad del paciente. Los datos actuales de la Sociedad de Cirujanos Torácicos “The Society of Thoracic Surgeons” (STS), refieren que el reemplazo valvular aórtico presenta una mortalidad que oscila entre 3 y 5%, dependiendo del nivel del hospital, que admita o no urgencias, estadio de la enfermedad, edad de los pacientes y comorbilidades de los pacientes intervenidos (76). De hecho, en pacientes seleccionados con escasas comorbilidades, la mortalidad y morbilidad esperada se aproxima al 1%. En España la mortalidad global descrita para la sustitución valvular aórtica aislada fue en el año 2015 del 3.7%, con una media de 8.4% para el EuroSCORE I, y del 3.5% para el EuroSCORE II. Y durante el año 2016 del 4.07%, con una media de 7.94% para el EuroSCORE I, y del 3.15% para el EuroSCORE II (77).

Una vez que se ha conseguido reducir la mortalidad quirúrgica en el reemplazo valvular aórtico a los límites más bajos y que estos fueran semejantes en los centros más acreditados, el siguiente paso ha sido el desarrollo de la cirugía mínimamente invasiva. Este hecho se ha visto favorecido en parte por el desarrollo tecnológico y por el perfeccionamiento metodológico en el implante valvular aórtico; la progresiva instauración de programas de cirugía aórtica mini invasiva ha conducido a incrementar la calidad asistencial, proporcionando una mejor y más precoz recuperación postoperatoria, una reducción de las tasas de infecciones quirúrgicas, una disminución del dolor postoperatorio y la optimización perioperatoria de hemoderivados, especialmente en pacientes de edad avanzada (78). Han contribuido al reemplazo valvular aórtico mediante miniesternotomía las prótesis valvulares de liberación rápida,

las válvulas sin sutura, la mejora en el diseño de las válvulas mecánicas y biológicas que permiten reducir la necesidad de anticoagulación, permitiendo una menor tasa de sangrado, de eventos tromboembólicos y la necesidad de reoperación por fallo estructural en las prótesis biológicas (79-82). Por todo ello, se puede afirmar, que la cirugía es el “gold estándar” en el tratamiento de la estenosis valvular aórtica, sin embargo, es preciso no olvidar que el principal parámetro que mejor permite valorar la eficacia de las distintas alternativas terapéuticas es la observación clínica, ya que los cambios tecnológicos no siempre llevan aparejados un aumento de la eficacia, eficiencia y seguridad en el tratamiento de las enfermedades. La toma de decisiones en la práctica clínica habitual debe mejorar con el progreso tecnológico, pero no someterse a la tecnología sin fundamento (83).

La introducción de la cirugía mínimamente invasiva en los distintos campos de las especialidades quirúrgicas ha supuesto un cambio de paradigma. La “American Heart Association” (AHA), en el año 2008, definió como cirugía cardíaca mínimamente invasiva aquella que se practica mediante pequeñas incisiones torácicas, en lugar de la clásica esternotomía media completa (84). En realidad, el reemplazo valvular aórtico mediante abordaje mínimamente invasivo, no se limita a una incisión cutánea y/o esternal más reducida, el concepto es más amplio, y supone un cambio en la filosofía y en la estrategia quirúrgica global a lo largo de todo el procedimiento cuyo objetivo final es reducir el grado de “invasibilidad” quirúrgica (6).

Cosgrove DM y Sabik JF (5), realizaron en la Cleveland Clinic (1996), el primer caso de RVAMI, estos autores describieron la estrategia del reemplazo valvular aórtico a través de una incisión paraesternal derecha, la técnica implicaba sacrificar varios cartílagos costales y la arteria mamaria interna derecha. A lo largo de los años siguientes, el interés por la cirugía cardíaca mínimamente invasiva fue creciendo progresivamente en los equipos quirúrgicos de todo el mundo, y se fueron proponiendo diferentes técnicas y accesos para optimizar tanto la cirugía valvular como la coronaria (85,86). Tras este entusiasmo inicial, el interés por estas técnicas decayó en la primera década del siglo XXI; la falta de estudios concluyentes que demostraran los mejores resultados a pesar del indiscutible mayor sacrificio del cirujano en términos de comodidad, la consecución de tasas de mortalidad hospitalaria inferiores en el reemplazo valvular aórtico (RVA) convencional, y el pago que supone el aprendizaje de una nueva técnica, influyeron sin duda en el aparente desinterés por el RVAMI. Sin embargo, en los últimos años, los cirujanos cardiovasculares han renovado el interés por la cirugía valvular aórtica mínimamente invasiva, hasta el punto, de que en muchos centros internacionales de referencia con gran volumen de cirugía, un gran número de cirujanos han elegido la miniesternotomía o minitoracotomía como técnica estándar para el RVA.

Varias razones han intervenido por retomar en la actualidad el interés por la cirugía cardíaca mínimamente invasiva en general y en el RVA en particular. Destacan: la demanda creciente por parte de cirujanos y pacientes de someter a procedimientos

quirúrgicos menos “agresivos” que cuando se utiliza la esternotomía media convencional; la necesidad de los cirujanos de proponer técnicas menos invasivas, que puedan competir con el implante percutáneo de prótesis aórticas, sin renunciar a la seguridad y al menos con la misma eficacia; y el empuje de las empresas comerciales que producen material quirúrgico para las cirugías mínimamente invasivas (44,87-89)

Previo a la elección del procedimiento más adecuado para el reemplazo valvular aórtico, es esencial valor el riesgo para poder establecer el “riesgo-beneficio” y de esta forma la correcta indicación terapéutica (90-95).

El STS-PROM score y el EuroSCORE logístico (I y II) son los métodos más frecuentes de estimación de riesgo. Están contruidos sobre la base de un modelo estadístico de regresión multivariante predictivo. Ambos sistemas son suficientemente consistentes y precisos en pacientes de bajo riesgo, aunque presentan una tendencia a la sobreestimación en los enfermos de mayor riesgo. A pesar de disponer de estos instrumentos de fácil aplicación, la evaluación del riesgo real de un paciente concreto puede ser complejo, incluso para cirujanos experimentados, ya que la aplicación automática de un score matemático, en numerosos casos, no es suficiente. Así, los scores de riesgo habituales, como el STS-PROM, el EuroSCORE I o el EuroSCORE II, pueden complementarse con otras escalas para valorar factores de riesgo menos convencionales y aparentemente menos objetivos, tales como la fragilidad, grado de discapacidad, la presencia de comorbilidades que no puntúan o no aparecen bien evaluadas en las escalas (93-95). Este hecho queda plasmado en las Guías de la AHA y del “American College of Cardiology” (ACC), recomendando llevar a cabo la evaluación del riesgo quirúrgico mediante la combinación de la puntuación del STS-SCORE, la fragilidad del paciente, la disfunción de sistemas orgánicos mayores y la dificultad técnica relativa al procedimiento en un paciente concreto (96). En este sentido, clasifica a los pacientes en pacientes de bajo riesgo, riesgo intermedio, riesgo elevado y riesgo prohibitivo o inoperables.

Las Guías de Práctica Clínica Europeas (2017) (97), precisan que la elección del tipo de intervención para sustituir la válvula aórtica debe realizarse en función de las características cardíacas y extracardíacas del paciente, del riesgo individual del paciente relativo a la puntuación de las escalas de riesgo, de la factibilidad del procedimiento TAVI como alternativa al tratamiento quirúrgico, de la experiencia del equipo y de los resultados del centro.

Siguiendo el esquema de sus recomendaciones, se establecen cuatro categorías de riesgo: riesgo bajo, cuando el EuroSCORE II y el STS PROM son menores de 4%; riesgo intermedio, cuando el riesgo del EuroSCORE II se sitúa entre el 4 y 9%, y el STS PROM entre el 4 y 8%, la fragilidad es ligera, presentan compromiso orgánico en un sistema y posibles riesgos específicos en el procedimiento; riesgo alto, cuando el EuroSCORE II es >9% y el STS PROM es > 8%, la fragilidad es moderada/severa, existe compromiso

orgánico en dos sistemas y existen riesgos específicos en el procedimiento; y el riesgo prohibitivo cuando los pacientes exceden los riesgos anteriores.

La AHA y la ACC en su actualización de guías de práctica clínica de 2017 (96,97), recomienda que la elección entre el reemplazo valvular quirúrgico y el implante transcatheter, debe basarse en una aproximación multidimensional, que incluya el riesgo quirúrgico, la fragilidad del paciente, la presencia de comorbilidades y las preferencias y valores de los mismos. De ahí la gran importancia de la evaluación pre-procedimiento y de la necesidad de hacer una indicación individualizada de cada paciente, alejándonos de una aplicación indiscriminada de la técnica basada en un criterio exclusivamente numérico y al margen del enfermo concreto.

Pacientes de bajo riesgo: el reemplazo valvular quirúrgico (RVQ) está recomendado en pacientes sintomáticos (estadio D) o asintomáticos (estadio C), que cumplan criterios de cirugía. Recomendación clase IB. Pacientes de riesgo intermedio: el RVQ, está recomendado en pacientes con EA severa sintomática (estadio D) o asintomáticos (estadio C) que cumplan criterios de cirugía. Recomendación clase IB. El reemplazo valvular transcatheter (TAVR) es una alternativa razonable al reemplazo quirúrgico en pacientes con EA severa sintomática (estadio D) y riesgo intermedio, dependiendo del riesgo específico del paciente, sus preferencias y valores. Recomendación clase IIa.

Pacientes de riesgo elevado: el RVQ está recomendado en pacientes con EA severa sintomática (estadio D). Recomendación clase IA. El TAVR está recomendado en pacientes con EA severa sintomática (estadio D) y elevado riesgo quirúrgico, dependiendo del riesgo específico de cada paciente, sus preferencias y valores. Recomendación clase IA.

Pacientes de riesgo prohibitivo. El TAVR está recomendado en pacientes con EA severa sintomática (estadio D) y riesgo quirúrgico prohibitivo con una expectativa media de vida pos-procedimiento superior a 12 meses.

La situación clínica del paciente representa el elemento principal de selección, incluido en esta actualización de 2017 de las Guías de la AHA, donde la presencia de “síntomas” aparece como criterio de recomendación (96). De esta forma, la población de pacientes recomendada para el RVQ abarca tanto individuos sintomáticos como asintomáticos. Por el contrario, en la población de pacientes recomendada para TAVR, la presencia de síntomas es un requisito que no dispone de evidencias suficientes para la “Transcatheter Aortic Valve Implantation” (TAVI) en pacientes asintomáticos. Las recientes guías europeas recomiendan (98):

Realizar sustitución valvular aórtica quirúrgica en pacientes de riesgo bajo (STS/EuroSCORE II < 4%, EuroSCORE I log. < 10%) y ausencia de otros factores de riesgo no incluido en las escalas. Clase IB.

Por el contrario, en los pacientes inoperables, no candidatos a cirugía, se recomienda valorar implante TAVI. Clase IB. Es necesario considerar, entre otros elementos, la potencial supervivencia del paciente a un año.

En aquellos pacientes quirúrgicos con riesgo incrementado (STS/EuroSCORE II $\geq 4\%$, EuroSCORE I log. $\geq 10\%$ o presencia de otros factores de riesgo significativos no incluido en las escalas, la decisión entre sustitución valvular aórtica o TAVI debe realizarse teniendo en cuenta las características individuales de cada paciente, estando el implante transcathéter favorecido en pacientes ancianos, principalmente si la vía transfemoral es factible. Para ayudar a esta decisión, la guía aporta también, una relación de características clínicas, anatómicas, técnicas, cardíacas y de necesidad de intervención concomitante, que nos orientan más hacia un procedimiento u otro. Clase IB.

Los pacientes dirigidos a la vía transfemoral, en los diferentes estudios en los que se fundamentan las guías de práctica clínica, tienen estadísticamente menor riesgo periprocedimiento que los pacientes a los que se realiza procedimiento no transfemoral. Este hecho es debido a que, de forma preferente, las otras vías de acceso, tanto la transtorácica (transapical o transaórtica) como las transvasculares (vía axilar o subclavia), se contemplan como alternativa cuando la vía femoral no es factible. Situación que generalmente conlleva un contexto de morbilidad muy superior en el enfermo. Por su parte, la vía trans-subclavia ha demostrado ser un abordaje transcathéter excelente, no solo como alternativa a la vía transfemoral, sino como una opción de primera elección a tener en cuenta en numerosos casos.

En los estudios Partner II y SURTAVI, que incluyen pacientes con riesgo intermedio de 80 y 82 años respectivamente, muestran la escasa evidencia clínica de la TAVI en pacientes jóvenes, en pacientes de bajo riesgo y en la valvulopatía aórtica no trivalva.

De nuevo, los pacientes asintomáticos quedan fuera de las recomendaciones para TAVI.

Como podemos apreciar, las recomendaciones europeas van un paso más, apoyadas en el reciente estudio SURTAVI, ya que elevan el grado de recomendación de la TAVI en pacientes de riesgo intermedio a IB. Se produce una similitud de indicación entre pacientes de riesgo intermedio y pacientes de alto riesgo. Esta aparente igualación de pacientes que son claramente diferentes es necesario llevarla a la práctica clínica con verdadera prudencia. Además, todavía existen problemas clínicos no bien resueltos de los dispositivos TAVI y que se relacionan principalmente con las complicaciones vasculares del acceso, la elevada necesidad de marcapasos postimplante, la tasa de leak paravalvular, el riesgo de ictus, la trombosis de los neosenos, el todavía elevado coste económico y la incertidumbre respecto a su durabilidad.

Estudios multicéntricos recientes y otros de series aisladas, refieren una mortalidad hospitalaria en el remplazo valvular aórtico aislado que oscila entre cifras inferiores al 3% y el 5% (6,98). Los autores son especialmente cautelosos en atribuir estas diferencias

exclusivamente a la técnica de abordaje quirúrgico. Un factor fundamental que influye en los resultados clínicos es la selección del paciente. Cuando se trata de introducir una técnica quirúrgica nueva, es factible seleccionar primero a los pacientes que a priori presentan menores comorbilidades. Otros factores que influyen en la mortalidad son; si se trata de un hospital general y recibe pacientes urgentes y el periodo de la curva de aprendizaje de la nueva técnica. Todos estos factores dificultan comparar los resultados de mortalidad entre las dos técnicas quirúrgicas (ECM vs EPS). Paredes et al (99), demuestran a través del Euro SCORE logístico, que no existen diferencias significativas entre ambos grupos, aunque en el grupo mínimamente invasivo se demuestra tendencia a tener menor riesgo. Cabe señalar que la mayoría de los estudios realizados concluyen que la mortalidad hospitalaria es un factor independiente de la técnica de la técnica de abordaje aplicada (100). Esto significa que ambas estrategias quirúrgicas son seguras; sin embargo, la técnica mínimamente invasiva presenta ventajas importantes en cuanto a la incidencia de complicaciones, la estancia hospitalaria, los costes de hospitalización y la calidad de vida.

Varios enfoques mínimamente invasivos incluidos el abordaje paraesternal derecho, la miniesternotomía superior e inferior en forma de V, en forma de Z, invertida en forma de T o J, miniesternotomía inversa en C, en forma de L parcial, y la esternotomía derecha, se han desarrollado para el RVA desde 1993 (98,101-104); a estos nuevos abordaje se han asociado con mejores resultados y menor morbilidad perioperatoria en comparación con la esternotomía media completa convencional (89,105-109). Múltiples series observacionales retrospectivas han demostrado la seguridad del acceso mínimamente invasivo para el reemplazo de la válvula aórtica (32).

En la actualidad la esternotomía parcial es la técnica más utilizada, para la SVA por vía mínimamente invasiva. Se extiende desde el manubrio esternal hasta el tercer o cuarto espacio intercostal derecho, describiendo una J o una L invertida. El enfoque paraesternal se ha asociado con un mayor riesgo de inestabilidad del tórax, atrofia muscular y hernia pulmonar, dando lugar a un resultado estético deficiente. La canulación puede ser central o periférica. La canulación femoral se ha asociado con complicaciones a nivel inguinal como seroma, hematoma e infección (110).

En la serie que analizamos no hubo diferencias en cuanto en la distribución por edad o género de los pacientes intervenidos de SVA por EPS o ECM. Tampoco se observaron diferencias en la valoración del riesgo quirúrgico con las escalas de EUROSCORE I y II o el PARSONNET SCORE, las medianas de la población fueron 5,3 (IC 95% 2,9-9,6), 1,5 (IC 95% 0,95-2,51) y 20,1 (IC 95% 12,6-29,6) respectivamente. Las comorbilidades de los pacientes estudiados, se repartieron de manera semejante en ambos grupos con la excepción del IAM o cateterismo cardíaco alterado y la hipertensión pulmonar clasificada como moderada o severa que se observaron en mayor proporción en los pacientes que recibieron ECM. Los pacientes sometidos a EPS fueron diagnosticados en su mayor proporción de estenosis aórtica que de doble lesión o insuficiencia, en

comparación con los pacientes llevados a ECM. La media aritmética de la FEVI fue ligeramente mayor en el grupo de EPS. Y, finalmente, la clase funcional de insuficiencia cardíaca según la NYHA se distribuyó de forma heterogénea entre ambos grupos. Se usó para el análisis multivariante de los datos, el método estadístico de índice de propensión, en procura de evitar el sesgo de selección de los pacientes, equiparando sus características basales más relevantes por cada uno de los resultados a analizar.

Se realizó la SVA por EPS en “J” o “L” con ampliación, preferiblemente sobre el tercer espacio intercostal derecho y con una incisión cutánea de aproximadamente 7 centímetros de longitud. Se realizó una canulación central pura a nivel de la aorta ascendente y la orejuela derecha o la cava superior, teniendo en cuenta la exposición del campo quirúrgico. En la mayoría de los casos se drenaron las cavidades izquierdas a través de la vena pulmonar superior derecha y se administró la cardioplejía por vía anterógrada directa o indirecta. No se utilizó la cardioplejía retrograda. Se usó el ecocardiógrafo trasesofágico como guía para la evacuación del aire de las cavidades cardíacas y la monitorizar la salida de la circulación extracorpórea.

Al analizar las variables intraoperatorias, no hubo diferencias entre los pacientes que se abordaron por EPS o ECM, en cuanto a la distribución de la prioridad quirúrgica, el tipo de canulación, la prótesis implantada, y el uso de BCIA.

La conversión urgente de EPS a ECM secundaria a sangrado incontrollable o exposición quirúrgica inadecuada, es un riesgo inherente al acceso mínimamente invasivo, reportado con tasas de incidencia que oscilan entre el 2-4% (32,33). Se observó en la serie una tasa de conversión del 1,5%.

Como era de esperar, la exposición quirúrgica limitada y el espacio reducido en el que se practica la RVAMI incrementa los tiempos de circulación extracorpórea y de isquemia miocárdica en comparación con la cirugía convencional (32,33). Esto quedó igualmente reflejado en la serie, ya que se tuvo en promedio 15 y 17 minutos más de CEC y de tiempo de isquemia respectivamente, con el abordaje por EPS en comparación con la vía de ECM para la SVA. El tiempo de bypass más largo en el grupo de RVAMI podría deberse a la mayor demanda técnica de este procedimiento (110). El uso en RVAMI de prótesis cardíacas de despliegue rápido que evitan la sutura de la prótesis en el anillo nativo, disminuyen el tiempo de Bypass circulatorio y de clampaje aórtico; estudios recientes han reportado menores tiempos de ventilación, tasas de sangrado y necesidades de transfusión de estos pacientes en comparación con la cirugía estándar. La experiencia del grupo de cirugía cardíaca del HUPHM con estas prótesis es limitada (se implantaron solo en el 8% de los pacientes de la serie) y se debería plantear un nuevo estudio para demostrar los beneficios de este tipo de prótesis en el centro hospitalario.

Se ha comunicado una disminución del tiempo absoluto de la ventilación mecánica en el postoperatorio del RVAMI, sin embargo la tasa de reintubación y de insuficiencia

respiratoria es similar a la de la cirugía estándar (33). En la serie analizada no se encontraron diferencias significativas en cuanto al tiempo de ventilación mecánica, la tasa de complicaciones pulmonares, la presencia de derrame pleural o de neumotórax en el postoperatorio inmediato entre el abordaje por EPS o la ECM para la SVA. Sí se observó que los pacientes que recibían una SVA por EPS tenían 1,9 veces más probabilidades de implante de DET que los pacientes con ECM (IC 95% 1,02-3,58), a pesar de no encontrar diferencias en relación con la incidencia de derrame pleural o de neumotórax, esto puede estar relacionado con la conducta anticipatoria del grupo médico de unidad de recuperación, para tratar de evitar complicaciones pulmonares mayores en estos pacientes, debido a que el calibre de los DET mediastínicos colocados al finalizar la intervención en el grupo de EPS fue menor que el de los paciente con cirugía convencional.

Muchos estudios informaron menos sangrado postoperatorio (entre 150-200 ml menos) y una menor necesidad de transfusión con el RVAMI en comparación con la esternotomía completa (33). Los datos de la serie coinciden con esta observación, ya que se encontró que los pacientes con EPS sangran 160 ml menos que los pacientes con ECM en las primeras 24 horas de la intervención quirúrgica ($p<0,05$). Además, se comunicó que los pacientes con ECM tienen 1,8 veces más probabilidades de recibir trasfusión de hemoderivados en el postoperatorio inmediato que los pacientes con EPS (IC 95% 1,22-2,78).

Debido al menor trauma quirúrgico en el RVA mediante EPS, es razonable pensar que se produzca una menor incidencia de reintervenciones por sangrado en el grupo de la cirugía mínimamente invasiva (42). Sin embargo la mayoría de las series describen tasas de reintervención por sangrado similares para la SVA por acceso mínimamente invasivo y por esternotomía completa, con excepción del grupo de Merk y colaboradores en Alemania que reportaron reexploraciones en el 4,2% y el 1,5%, respectivamente. Este hallazgo podría explicarse por la complejidad mayor del cierre esternal con la técnica de RVAMI debido a que en la mayoría de los casos las fuentes de sangrado se originaron en el esternón (33,111). Soltesz y Chon en Boston reportaron una incidencia de reintervenciones por sangrado del 2.6% (112). En el estudio que se está analizando se encontró una tasa de reintervención por sangrado en el postoperatorio inmediato del 4,5% en RVAMI y del 5,2% en la cirugía convencional, sin diferencias significativas entre ambas ($p=0,849$).

Existen contradicciones en cuanto al beneficio que ofrece la RVAMI en la reducción de la incidencia de FA en el postoperatorio de la SVA, algunos grupos informan una tasa menor de esta arritmia cardíaca con el acceso mínimamente invasivo, mientras que otros en cambio no encuentran asociación alguna (33). Al analizar los resultados de la serie, no encontramos diferencias significativas en relación con la incidencia de FA en el grupo de EPS al compararlo con el de ECM.

Se ha especulado que la falta de acceso quirúrgico a las cavidades izquierdas para favorecer la eliminación del aire al finalizar el RVAMI podría generar un mayor riesgo de ictus postoperatorio asociado al procedimiento, sin embargo, los estudios comparando el RVAMI con la SVA estándar han mostrado una incidencia de ictus similar en ambos enfoques (33), cuestión que también se comprobó en la serie.

No se han demostrado diferencias en relación con el infarto de miocardio o la insuficiencia renal entre el acceso mínimamente invasivo y la esternotomía media para la SVA (32). Los resultados del estudio que analizamos son congruentes con estos reportes.

No Hay diferencias entre el RVAMI y la cirugía estándar en cuanto al implante de marcapasos definitivo en el postoperatorio inmediato (113). El requerimiento de marcapasos permanente en la serie fue del 2,9% y no hubo diferencias significativas para la SVA por EPS o ECM (IC 95% 0,25-2,24).

Debido a que la EPS conserva la estabilidad esternal, se esperaría una reducción de las complicaciones infecciosas de la herida; aunque existen estudios a favor y otros en contra de esta hipótesis (33). Los resultados de la serie muestran tasas similares de infección de la herida en la EPS y la ECM.

Aunque algunos estudios no han reportado ventaja en relación con la disminución de la estancia en la unidad de cuidados intensivos con enfoques mínimamente invasivos para la SVA, otros mostraron una reducción promedio de entre 6 y 24 horas (33). En el estudio se encontró que los paciente con EPS tienen 1,9 veces más probabilidades de permanecer ingresados en la UCI 3 o más días que los pacientes con ECM (IC 95% 1,17-3,26). Esto podría estar relacionado con el seguimiento meticuloso de estos pacientes, por parte del equipo tratante, al ser la SVA por EPS una técnica de reciente implementación en nuestro centro.

La mayoría de los estudios reportaron una reducción de 1 a 2 días en la estancia media hospitalaria de los pacientes con RVAMI (33). Por el contrario no se encontraron diferencias en el tiempo de ingreso hospitalario total entre la EPS y la ECM en el estudio, siendo este en promedio de 10 días.

No hubo diferencias en relación con la presencia de leaks, bajo gasto con necesidad de soporte inotrópico o requerimiento de hemodiálisis en el postoperatorio inmediato de los pacientes sometidos a SVA por EPS o ECM. Se observó una lesión periférica del plexo braquial en probable relación con la apertura excesiva del separador esternal en un paciente llevado a RVAMI, el cual recibió rehabilitación y se recuperó por completo en cuatro semanas. También se encontraron casos aislados de fistulas intracavitarias cardíacas, defectos septales y lesiones valvulares mitrales iatrogénicas.

El benéfico cosmético de la esternotomía parcial es indiscutible, sin embargo el valor que los propios pacientes le dan a este aspecto es relativo. Algunos estudios en los que

se les pregunto a los pacientes por su preferencia en cuanto al abordaje, luego de explicarles en qué consistía cada técnica (RVAMI vs ECM), eligieron en un porcentaje alto la vía convencional sobre la vía mínimamente invasiva, debido al deseo manifestado por el paciente, de que el cirujano tuviera una adecuada exposición quirúrgica durante la intervención (32,105).

Varias series se han centrado en el acceso mínimamente invasivo como enfoque para pacientes que requieren un reemplazo valvular aórtico y han sido sometidos a una esternotomía media previa. Se han descrito beneficios como: menos disección, menor probabilidad de lesiones del ventrículo derecho o de los puentes de arteria mamaria interna izquierda. Se han empleado la EPS y la toracotomía anterior derecha con éxito en este tipo de intervenciones sobre pacientes reoperados. Estudios no aleatorizados muestran una disminución del sangrado, disminución de los requerimientos de transfusión, y una menor estancia en la UCI en los pacientes reoperados sometidos a SVA por acceso mínimamente invasivo vs cirugía convencional. La tasa de conversión para casos reoperados fue similar a los casos de RVAMI por primera vez (32). En el HUPHM no se tiene experiencia al respecto, pero los beneficios potenciales de esta aproximación son prometedores.

El análisis de varios estudios observacionales y ensayos controlados no mostró diferencias significativas en relación con la mortalidad temprana o tardía, entre los pacientes sometidos a SVA por acceso mínimamente invasivo o por la técnica estándar (32,33). Hallazgo, igualmente observado en nuestro estudio. La mortalidad precoz de la serie fue del 3,7%, cifra que se encuentra dentro los rangos reportados por el STS, y es muy similar a la documentada en España en los años de 2015 y 2016 (76,77).

No se observaron diferencias significativas en la incidencia de eventos cardiovasculares mayores tras el alta hospitalaria, durante el seguimiento de los pacientes de ambos grupos de estudio (EPS vs ECM).

En relación con la calidad de vida y el grado de dolor que presentan los pacientes luego de la cirugía de SVA, los datos observados en diferentes estudios son variables, unos reflejan mejoría de estos parámetros con el acceso mínimamente invasivo, y otros no encuentran diferencias al compararlo con el abordaje convencional (32,33). En el estudio no se valoró el grado de dolor que presentaron los pacientes en el postoperatorio. En la cohorte retrospectiva se evaluó la calidad de vida a largo plazo de los pacientes, encontrando que no había diferencias relacionadas con la vía de abordaje de la SVA. Se estimó la clase funcional de insuficiencia cardíaca según la NYHA, observándose que un 98% de los pacientes había mejorado o se mantenía igual con respecto a su estado preoperatorio.

Al analizar los problemas de salud de los pacientes por rangos de edad se comprobó que a mayor edad más problemas de salud. Los pacientes jóvenes se quejaban más de ansiedad y depresión que los pacientes de mayor edad. La puntuación total del estado

de salud de los pacientes desde el punto de vista subjetivo fue menor que la puntuación objetiva dada por la escala de evaluación. Las mujeres puntuaron menos que los hombres. Y, finalmente a mayor edad menos puntuación tanto subjetiva como objetiva de la calidad de vida relacionada con la salud de los pacientes.

Una restricción importante del modelo estadístico utilizado (Índice de Propensión), es que su puntuación solo equilibra las variables basales consideradas como de “mayor relevancia” por cada uno de los resultados evaluados, de tal forma que pueden existir características no medidas entre las modalidades de tratamiento y los pacientes que eventualmente podrían desequilibrar el modelo.

Como limitaciones del estudio hay que mencionar que se trata de un análisis retrospectivo y observacional que refleja la experiencia de un único centro. Además, no se valoraron parámetros como; el dolor postoperatorio, los resultados cosméticos, o la calidad de vida precoz de los pacientes. Esto plantea nuevos desafíos futuros que podrían resolverse con estrategias de investigación específicas como los ensayos clínicos multicéntricos.

CONCLUSIONES

“No basta con adquirir sabiduría, es preciso además saber usarla”

Cicerón

Escritor, orador y político romano (106 AC-43 AC)

Las principales ventajas asociadas al abordaje mínimamente invasivo para la SVA fueron: disminución del sagrado por los drenajes mediastínicos, y menor requerimiento transfusional en las primeras 24 horas de la intervención quirúrgica.

Como desventajas relacionadas con la EPS en comparación con la ECM para la SVA, se encontraron: tiempos de CEC y de isquemia miocárdica mayores, estancia en la UCI de 72 horas o más, y mayor probabilidad de colocación de drenajes endotorácicos en el postoperatorio inmediato.

No se encontraron diferencias entre el RVAMI y la cirugía convencional en cuanto al tiempo de ventilación mecánica invasiva, la tasa de reintervenciones por sagrado, la incidencia de eventos cardiovasculares mayores, las complicaciones pulmonares, el fracaso renal agudo, el requerimiento de hemodiálisis, o la estancia hospitalaria total.

La calidad de vida de los pacientes en términos de sintomatología cardíaca antes y después de la intervención quirúrgica mejoró en la mayoría de los casos, independientemente del tipo de abordaje quirúrgico por el que se realizó la SVA.

La cirugía de SVA aislada por abordaje mínimamente invasivo es una intervención segura; con una morbilidad, mortalidad, y supervivencia a corto, mediano y largo plazo similares al abordaje convencional.

Al analizar la calidad de vida relacionada con la salud en los pacientes, no hubo diferencias entre la SVA por EPS vs ECM. Se comprobó que a mayor edad más problemas de salud y menos puntuación tanto subjetiva como objetiva del estado de salud global de los pacientes.

El índice de propensión como método estadístico permite contrastar de una manera más exacta los datos retrospectivos recogidos a partir de la historia clínica electrónica de los pacientes, pudiendo así, realizar comparaciones de los resultados de la serie con estudios externos.

ANEXOS

ANEXO I. APROBACIÓN DEL COMITÉ ÉTICO DE INVESTIGACIÓN DEL HOSPITAL
UNIVERSITARIO PUERTA DE HIERRO MAJADAHONDA



**D^a. CRISTINA AVENDAÑO SOLÁ, PRESIDENTA DEL COMITÉ ÉTICO DE
INVESTIGACIÓN CON MEDICAMENTOS DEL HOSPITAL
UNIVERSITARIO PUERTA DE HIERRO MAJADAHONDA DE MADRID**

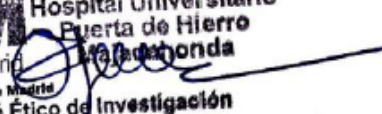
CERTIFICA

Que el proyecto titulado: “Experiencia en el abordaje mínimamente invasivo por esternotomía parcial para el recambio valvular aórtico”, remitido por Dña. Yazmin Yibeli Vera Ramírez, residente de III año de Cirugía Cardíaca, ha sido sometido a un trámite de revisión abreviada por el Comité de Ética de la Investigación con medicamentos y se ha considerado que su planteamiento es correcto desde un punto de vista ético y que no requiere revisiones adicionales ni seguimiento por parte del CEIm.

Para esta opinión se ha tenido en cuenta que el proyecto de investigación se limita al uso secundario de información previamente obtenida en el curso de la asistencia médica, por parte del mismo equipo profesional responsable de la asistencia, que se mantiene la confidencialidad en el manejo de los datos personales de los pacientes y que se trata de investigación epidemiológica con interés científico. Se acepta la justificación de exención de la obtención del consentimiento informado de los pacientes para este estudio retrospectivo.

Lo que se hace constar a los efectos oportunos.

En Majadahonda, a 22 de mayo de 2017


**Hospital Universitario
Puerta de Hierro
Majadahonda
SaludMadrid
Comunidad de Madrid
Comité Ético de Investigación
Clínica**

Fdo.: Dra. Avendaño Solá
Presidenta del CEIm

ANEXO II. HOJA PATRÓN DE RECOGIDA DE DATOS PRIMARIOS

[illegible][illegible][illegible]

ANEXO III. ENCUESTA DE SEGUIMIENTO CLÍNICO SOBRE LA INCIDENCIA DE EVENTOS CARDIOVASCULARES MAYORES Y CLASE FUNCIONAL NYHA TRAS EL ALTA HOSPITALARIA

Número: ____ Fecha de aplicación: _____ Edad: ____ Género: H __ M__

Eventos cardiovasculares mayores tras el alta hospitalaria:

Evento	SI	NO
Infarto Agudo de Miocardio		
Insuficiencia cardíaca		
Arritmia cardíaca		
Implante de marcapasos permanente		
Valvulopatías cardíacas diagnosticadas de novo		
Endocarditis protésica aórtica		
Enfermedad Arterial Oclusiva Crónica		
Accidente Cerebro Vascular		
Ingresos hospitalarios más de tres veces al año por causas cardiovasculares		
Otro:		

Clase funcional NYHA tras el alta hospitalaria:

Clase I	
Clase II	
Clase III	
Clase IV	

**ANEXO IV. ENCUESTA DE SEGUIMIENTO CLÍNICO SOBRE CALIDAD DE VIDA
RELACIONADA CON LA SALUD TRAS EL ALTA HOSPITALARIA. CUESTIONARIO EQ-5D-3L®**

Número: _____ Fecha de aplicación: _____ Edad: _____ Género: H __ M__

Marcar con una X la respuesta de cada apartado que mejor describa el estado de salud del paciente el día de HOY:

Dimensión	Movilidad	No tiene problemas	
		Tiene algunos problemas para caminar	
		Tiene que estar en cama	
	Cuidado personal	No tiene problemas	
		Tiene algunos problemas para lavarse y vestirse	
		Es incapaz de lavarse y vestirse	
	Actividades cotidianas	No tiene problemas	
		Tiene algunos problemas para realizarlas	
		Es incapaz de realizarlas	
	Dolor o malestar	No tiene dolor o malestar	
		Tiene moderado dolor o malestar	
		Tiene mucho dolor o malestar	
	Ansiedad o depresión	No está ansioso o deprimido	
		Está moderadamente ansioso o deprimido	
		Está muy ansioso o deprimido	

Indicar en una escala de 0 de 100 la calificación que el paciente proporciona sobre su estado de salud el día de HOY, donde 100 es el mejor estado de salud que pueda imaginarse y 0 el peor estado de salud que pueda imaginarse: _____

ANEXO V. HOJA PATRÓN DE RECOGIDA DE DATOS SECUNDARIOS

[illegible][illegible][illegible]

ANEXO VII. PUBLICACIONES EN REVISTAS NACIONALES

Rev Esp Cardiol. 2018;71(Supl 1):170

REVISTA ESPAÑOLA DE CARDIOLOGIA

7000-16 - RESULTADOS A CORTO Y LARGO PLAZO DE LA SUSTITUCIÓN VALVULAR AÓRTICA MÍNIMAMENTE INVASIVA

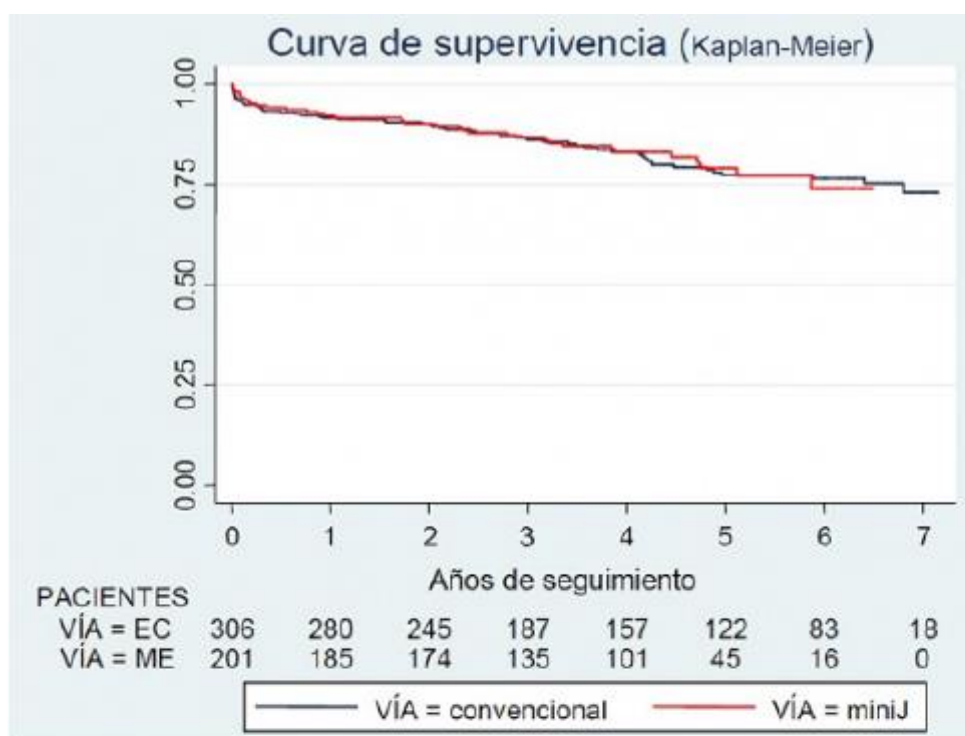
Yazmin Yibeli Vera Ramírez, Jorge Rivas Oyarzabal, Daniel Martínez López, Susana Villar García, Carlos Esteban Martín López, Santiago Serrano Fiz García, Carlos García Montero, Raúl José Burgos Lázaro y Alberto Forteza Gil, del Hospital Universitario Puerta de Hierro, Majadahonda (Madrid).

Resumen

Introducción y objetivos: El propósito del estudio fue analizar los resultados a corto y largo plazo de la sustitución valvular aórtica (SVA) vía mínimamente invasiva.

Métodos: Entre enero de 2011 y diciembre de 2016, 507 pacientes consecutivos fueron sometidos a SVA simple, 306 mediante esternotomía convencional (EC) y 201 por mini-esternotomía (ME). Se aplicó un índice de propensión para comparar los resultados a corto y largo plazo de ambas técnicas en 201 pares de pacientes.

Resultados: La edad media fue de $70 \pm 11,5$ años, el 58% presentaban el diagnóstico de estenosis aórtica grave y, salvo en 10 pacientes intervenidos de forma urgente por endocarditis infecciosa activa, el resto fueron operados de forma electiva. Con un EuroSCORE I mediano de 5,3% (2,9-9,6). En el 60% de los casos se implantó prótesis biológica. La mediana del tiempo de isquemia y circulación extracorpórea para ME y EC fue de 82 minutos (72-92) y 102 (90-114) frente a 66 minutos (55-75) y 87 minutos (75-101), respectivamente ($p < 0,05$). Los pacientes con EC presentaron mayor sangrado posoperatorio y necesidad de transfusión de hemoderivados que con ME ($p: 0,003$). No se encontraron diferencias significativas en cuanto al tiempo de intubación o de estancia hospitalaria entre los 2 grupos. No hubo diferencias significativas en las complicaciones posoperatorias entre los grupos. La mortalidad quirúrgica global fue del 3,2% en EC y 2,8 en ME ($p: 0,92$). La supervivencia a 5 años fue del 77% para EC y 79% para ME ($p: 0,81$). El 97% de los pacientes se encuentran en clase funcional I o II (NYHA) independientemente de la vía de abordaje de la intervención.



Características generales de cada grupo

Variables categóricas	EC (n 306)	ME (n 201)	p
Sexo			
Mujeres	125 (40,85%)	79 (39,30%)	0,728
Varones	181 (59,15%)	122 (60,70%)	
Comorbilidades			
Tabaquismo	127 (41,50%)	87 (43,28%)	0,691
EPOC	42 (13,73%)	38 (18,91%)	0,118
Obesidad	110 (35,95%)	65 (32,34%)	0,403
HTA	216 (70,59%)	154 (76,62%)	0,135
Diabetes	89 (29,08%)	60 (29,85%)	0,853
Dislipemia	170 (55,56%)	129 (64,18%)	0,053
EAOC	26 (8,50%)	13 (6,47%)	0,402
IRC	40 (13,07%)	25 (12,44%)	0,835
ACVA	20 (6,54%)	13 (6,47%)	0,976
Coronario	88 (28,76%)	34 (16,92%)	0,002
FA	58 (18,95%)	34 (16,92%)	0,56
HTP (moderada/grave)	65 (21,24%)	26 (12,94%)	0,001
FEVI			
> 50%	249 (81,37%)	174 (86,57%)	0,232
31-50%	49 (16,01%)	26 (12,94%)	
21-30%	7 (2,29%)	1 (0,50%)	
< 20%	1 (0,33%)	0 (0%)	
NYHA			

I	21 (6,86%)	12 (5,97%)	0,001
II	134 (43,79%)	79 (39,30%)	
III	103 (33,66%)	101 (50,25%)	
IV	48 (15,69%)	9 (4,48%)	
Diagnóstico			
EA	155 (50,65%)	138 (68,66%)	0,001
IA	28 (9,15%)	13 (6,47%)	
DLA	114(37,25%)	49(24,38%)	
EI	9(2,94%)	1(0,50%)	
Tipo de prótesis			
Mecánica	125 (40,85%)	75 (37,31%)	0,425
Biológica	181 (59,15%)	126 (62,69%)	
IMC	28,70 (DE 4,5)	28,69 (DE 4,9)	0,739
Edad	69,8 (DE 11,9)	70,3 (DE10,8)	0,951
FEVI	56,4 (DE 7,7)	58,2 (DE 6,1)	0,001

Conclusiones: La sustitución valvular aórtica vía mínimamente invasiva es una técnica segura con resultados a corto y largo plazo comparables a la EC. Se asocia con menor sangrado posoperatorio y requerimientos de transfusión de hemoderivados pero con un mayor tiempo de isquemia y de circulación extracorpórea. Será preciso más casuística para determinar el beneficio de esta técnica en la reducción de otras complicaciones posoperatorias.

REVISTA ESPAÑOLA DE CARDIOLOGIA

6028-347 - RESULTADOS A MEDIO PLAZO DEL REEMPLAZO VALVULAR AÓRTICO MÍNIMAMENTE INVASIVO

Yazmin Yibeli Vera Ramírez, Evaristo Castedo Mejuto, Juan Díaz López, Luis Eduardo Ricci Tovar, Jorge Rivas Oyarzabal y Alberto Forteza Gil del Hospital Universitario Puerta de Hierro, Majadahonda (Madrid).

Resumen

Introducción y objetivos: Describir nuestros resultados a corto-medio plazo en el reemplazo valvular aórtico mínimamente invasivo (RVAMI).

Métodos: Entre septiembre de 2011 y febrero de 2016 hemos realizado 92 RVAMI a través de una miniesternotomía parcial superior en "L" invertida por el 3^{er} espacio intercostal derecho, con canulación central y herida cutánea de 7 cm. La edad media de los pacientes fue de 70 años (rango 34 a 90). El 36% eran > 75 años y el 66% varones. El 90% de los casos eran estenosis aórticas y un 10% insuficiencias. El porcentaje de pacientes obesos, diabéticos, EPOC y con insuficiencia renal fue del 30, 24, 21 y 10%, respectivamente. La prevalencia de disfunción ventricular al menos moderada, hipertensión pulmonar y fibrilación auricular preoperatoria fue del 6,5, 29 y 12%, respectivamente. El EuroSCORE logístico y el Parsonnet medio fue del 5,7 y 17%, respectivamente. La cirugía fue electiva en todos los casos a excepción de una endocarditis.

Resultados: El seguimiento medio fue de 31 meses. La tasa de reconversión a esternotomía media fue del 1%. Los tiempos medios de isquemia y circulación extracorpórea fueron de 89 ± 16 min y 109 ± 19 min, respectivamente. En el 76% de los casos se implantó una prótesis biológica con suturas y en el 24% una mecánica. La mortalidad hospitalaria fue del 3,2%. El sangrado medio fue de 293 ml, la mediana de concentrados transfundidos de 1 y la tasa de reintervención por sangrado del 2%. La mediana del tiempo de extubación y de estancia en UCI fue de 4h y 4 días, respectivamente. Las complicaciones postoperatorias más frecuentes fueron: fibrilación auricular (18%), respiratorias (13%), neurológicas (6,5%), insuficiencia renal (8,7%), derrame pleural con drenaje (9,7%), necesidad de marcapasos permanente (3%), fuga perivalvular leve (2%), infección de la herida (1%). La supervivencia a los 3 años fue del 91,5%.

Conclusiones: El RVAMI es una técnica segura, incluso en pacientes de alto riesgo. Tiene una indudable ventaja cosmética y parece prevenir las complicaciones esternas y minimizar el sangrado, a costa de un ligero mayor tiempo de isquemia.

BIBLIOGRAFÍA

1. Milton H. Mediastinal surgery. Lancet [Internet]. 1897; 149: 872-5. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(01\)96474-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(01)96474-8).
2. Milton AF. Cited by Kirschner M: Tratado de técnica operatoria general y especial. Editorial Labor S. A. Barcelona. 1993; 55:459-463.
3. Julian O, López-Belio M, Dye W, Javid H, y Grove W. The median sternal incision in intracardiac surgery with extracorporeal circulation: a general evaluation of its use in heart surgery. Surgery. 1957; 42: 753-61. PMID: 13467646.
4. Dalton M, Connally S y Sealy W. Julian's Reintroduction of Milton's Operation. Ann Thorac Surg. 1992; 53:532-3.
5. Cosgrove III DM, SABIK JF. Minimally invasive approach for aortic valve operations. Ann Thorac Surg. 1996; 62: 596-7. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/0003-4975\(96\)00418-3](https://doi.org/10.1016/0003-4975(96)00418-3).
6. Schmitto J, Mokashi S y Cohn L. Minimally-Invasive Valve Surgery. Journal of the American College of Cardiology. 2010; 52: 456-62.
7. Svenson LG, D'Agostino RS. "J" incision minimalaccess valve operations. Ann Thorac Surg. 1998; 66: 1110-2.
8. Svenson LG, D'Agostino RS. Minimal-access aortic and valvular operations, including the "J" incision. Ann Thorac Surg. 1998; 66: 431-5.
9. <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gray20.png>.
10. Carlson BM. Embriología Humana y biología del desarrollo (5ª Ed). Editorial: ELSEVIER S.A. 2014. ISBN: 9788490224632.
11. <https://embryology.med.unsw.edu.au>

12. Sadler TW. Lagman: Embrilogía Médica (13º Ed). Editorial Lippincott Williams, and Wolters K, 2016. ISBN: 9788416353484.

13. <https://slideplayer.es/slide/1487668/3/images/65/Desarrollo+del+estern%C3%B3n.jpg>.

14. Latarjet M y Ruiz A. Colección Latarjet. Anatomía Humana (4º Ed). Editorial Médica Panamericana, 2004. ISBN: 9789500650809.

15. <http://media.axon.es/pdf/64214.pdf>

16. Testut L y Latarjet A. Compendio de anatomía descriptiva. Editorial Masson S.A. 2004. ISBN: 8445805525.

17. Richard L. Drake. Gray's Anatomy. Elsevier. 2006. ISBN 9788481748321.

18. Agur, Anne M.R.; Dalley, Arthur F. II (2009). Grant's Atlas of Anatomy, Twelfth Edition (En inglés). Philadelphia, PA: Lippincott Williams and Wilkins. p. 10. ISBN 978-0-7817-7055-2.

19. Kardong, Kenneth V. (1995). Vertebrates: comparative anatomy, function, evolution (En inglés). McGraw-Hill. pp. 55-7. ISBN 0-697-21991-7.

20. Romer, Alfred Sherwood; Parsons, Thomas S. (1977). The Vertebrate Body (En inglés). Philadelphia, PA: Holt-Saunders International. p. 188. ISBN 0-03-910284-X.

21. https://es.wikipedia.org/wiki/Pectus_excavatum#/media/File:Pectus1.jpg

22. https://es.wikipedia.org/wiki/Pectus_carinatum#/media/File:Pectus_carinatum_mmf.JPG

23. <https://www.edukativos.com/apuntes/archives/1402>

24. Varela P, Romanini V, Rojas J, Cienfuegos G. Hendidura esternal total en un recién nacido y parcial en una niña de 4 años. Cleft sternum: 2 clinical cases. Rev Chil Pediatr 2005; 76 (2): 177-82.

25. <https://radiopaedia.org/articles/ectopia-cordis>

26. De Rubens J, Sosa E, Díaz L, Carrasco D. Cardiac Malformations in Patients With Pentalogy of Cantrell and Ectopia Cordis. Rev Esp Cardiol. 2011; 64 (7):615-8.

27. Saletti D, Ramos T, Tonelli D, Duarte O y Marini F. Case Report: Anesthesia in Patients with Asphyxiating Thoracic Dystrophy: Jeune Syndrome. Rev Bras Anesthesiol. 2012; 62: 3: 424-431.

28. <http://www.jarcholevin.org/>

29. Gudbjartsson T, Jeppsson A, Sjögren J, Steingrímsson S, Geirsson A, Friberg O, Dunning J. Sternal wound infections following open heart surgery - a review. Scand Cardiovasc J. 2016; 50:341-348. PMID:27102109.

30. Colombier S, Kessler U, Ferrari E, von Segesser LK, Berdajs DA. Influence of deep sternal wound infection on long-term survival after cardiac surgery. Med Sci Monit. 2013; 19:668-673. PMID:23942043.

31. Strecker T, Rösch J, Horch RE, Weyand M, Kneser U. Sternal wound infections following cardiac surgery: risk factor analysis and interdisciplinary treatment. Heart Surg Forum. 2007;10:366-371. PMID:17855200.

32. Salenger R, Gammie J y Collins J. Minimally Invasive Aortic Valve Replacement. J Card Surg. 2016; 31:38–50.

33. Bouhout I, Morgant MC y Bouchard D. Minimally Invasive Heart Valve Surgery. Canadian Journal of Cardiology 2017; 33: 1129-1137.
34. Woo YJ, Seeburger J, M y Mohr FW. Minimally Invasive Valve Surgery. Semin Thorac Cardiovasc Surg. 2007; 19:289-298.
35. Woo YJ. Minimally Invasive Valve Surgery. Surg Clin N Am. 2009; 89: 923–949.
36. Carbonell F, García P, Bueno J, Saurí M, Bonafé D y Iserte J. Tratamiento de la eventración subxifoidea: técnica de doble malla ajustada al defecto. Cir Esp. 2011; 89 (6): 370-8.
37. Lazar HL, Vander S, Engelman R, Orgill D y Gordon S. Prevention and management of sternal wound infections. J Thorac Cardiovasc Surg. 2016; 152 (4): 962-972.
38. Pankaj K. Sternal reconstruction after poststernotomy mediastinitis. Journal of Cardiothoracic Surgery. 2012; 94: 1-10.
39. Allegranzi B, Bischoff P, De Jonge S, Zeynep N, Zayed B y Gomes S. Surgical site infections 1 .New WHO recommendations on preoperative measures for surgical site infection prevention: an evidence-based global perspective. Lancet Infect Dis 2016; 16: 276–87.
40. Allegranzi B, Bischoff P, De Jonge S, Zeynep N, Zayed B y Gomes S. Surgical site infections 2 .New WHO recommendations on preoperative measures for surgical site infection prevention: an evidence-based global perspective. Lancet Infect Dis 2016; 16: 288–303.
41. Haddad JL y Jiménez G. Descripción anatómico-quirúrgica del colgajo dorsoepigástrico: una opción diferente en reconstrucción mamaria. Cir.plást. iberolatinoam. 2012; 38(1): 27-34.

42. Rojas SV, Haverich A. Cirugía cardíaca mínimamente invasiva: ¿una alternativa segura para pacientes que requieren recambio valvular aórtico? Rev Esp Cardiol. 2013; 66:685-686.

43. <https://www.wma.net/es/polices-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>

44. Roques F, Nashef SA, Michel P, Gauducheau E, de Vincentiis C, Baudet E, Cortina J, David M, Faichney A, Gabrielle F, Gams E, Harjula A, Jones MT, Pintor PP, Salamon R, Thulin L. Risk factors and outcome in European cardiac surgery: analysis of the EuroSCORE multinational database of 19030 patients. Eur J Cardiothorac Surg. 1999 Jun; 15(6):816-22; discussion 822-3.

45. Roques F, Michel P, Goldstone AR, Nashef SA. The logistic EuroSCORE. Eur Heart J. 2003 May;24(9):882-3

46. The manuscript which supports the new model is being submitted for publication. The new model has been validated by the EuroSCORE Project Group and awaits validation by users worldwide. It was presented at EACTS in Lisbon on 3rd October 2011.

47. Goldman L, Hashimoto B, Cook EF, Loscalzo A. Comparative reproducibility and validity of systems for assessing cardiovascular functional class: advantages of a new specific activity scale. Circulation. 1981 Dec; 64(6):1227-34.

48. Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE). Protocolo de vigilancia y control de la infección de localización quirúrgica (Protocolo-ILQ). Madrid, 2016.

49. <https://euroqol.org/eq-5d-instruments/>

50. Herdman M, Badia X y S. Berra. El EuroQol-5D: una alternativa sencilla para la medición de la calidad de vida relacionada con la salud en atención primaria. Aten Primaria 2001. 15 de octubre. 28 (6): 425-429.

51. Cabasés JM. El EQ-5D como medida de resultados en salud. *Gac Sanit.* 2015; 29(6):401–403.
52. https://euroqol.org/wp-content/uploads/2016/09/EQ-5D 3L_UserGuide_2015.pdf
53. Rosenbaum PR, Rubin D. The Central Role of the Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects. *Biometrika* 1983; 70(1):41-55.
54. Brookhart MA, Schneeweiss S, Rothman KJ, Glynn RJ, Avorn J, Sturmer T. Variable selection for propensity score models. *Am J Epidemiol* 2006 Jun 15; 163(12):1149-56.
55. Austin PC. An Introduction to Propensity Score Methods for Reducing the Effects of Confounding in Observational Studies. *Multivariate Behav Res* 2011 May; 46(3):399-424.
56. Guo S, Fraser MW. *Propensity Score Analysis Statistical Methods and Applications* 1. SAGE. 2009.
57. Austin PC. A Tutorial and Case Study in Propensity Score Analysis: An Application to Estimating the Effect of In-Hospital Smoking Cessation Counseling on Mortality *Multivariate Behav Res* 2011; 46(1):119-151.
58. Harrell FE, Jr., Lee KL, Mark DB. Multivariable prognostic models: issues in developing models, evaluating assumptions and adequacy, and measuring and reducing errors. *Stat Med* 1996 Feb 28; 15(4):361-87.
59. Kaplan EL, Meier P. Nonparametric estimation from incomplete observations. *J Am Stat Assoc* 1958; 53: 457-487.
60. Collet D. *Modelling survival data in medical research*. London: Chapman and Hall; 1994.

61. Lee ET, Wang JW. Statistical Methods for survival data analysis. 3rd. Ed. Belmont, CA: Lifetime learning Publications; 2003.
62. Jorda M. Las bases de datos de la National Library of Medicine. Estados Unidos. MESH. Disponible en: http://www.atheneum.doyma.es/Socios/sala_l/lec09pub.htm
63. García Díaz F. El proyecto PubMed. Disponible en:
http://www.atheneum.doyma.es/Socios/sala_l/lec07pub.htm
64. Martín Romero W. El uso de la terminología médica. Thesaurus. Medical Subject Headings (I). Disponible en:
http://www.atheneum.doyma.es/Socios/sala_l/lec13pub.htm
65. Sierra Bravo R. TESIS DOCTORALES y trabajos de investigación científica. (5ª ed. 2ª reimpresión.). S. A. Ediciones Paraninfo, Madrid, 2002. ISBN: 9788497321389.
66. Bunge M. Epistemología. (4ª edición). Siglo XXI Editoriales S. A. Buenos Aires, Argentina, 2004. ISBN: 968-23-2080-1.
67. Referencias bibliográficas. Vancouver [Internet]. Available from:
<http://www.fisterra.com/herramientas/recursos/vancouver/>
68. National Library of Medicine Recommended. Formats for Bibliographic Citation. [Internet]. Bethesda: National Library of Medicine, 17 de diciembre, 2005. Available from: <https://www.nlm.nih.gov/pubs/formats/recommendedformats.html>
69. Requisitos de Uniformidad para los manuscritos enviados a revistas biomédicas: escritura y proceso editorial para la publicación de trabajos biomédicos Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas Actualizado en Noviembre de 2003. Rev Esp Cardiol. 2004; 57:538-556.

70. Davidoff F, De Angelis CD, Drazen JM, et al. Sponsorship, authorship, and accountability. *Lancet*. 2001; 358:854-856. PMID: 11567695.
71. Drazen JM, Curfman GD. Financial associations of authors. *N Engl J Med*. 2002; 346:1901-1902. PMID: 12063375.
72. Freeman RV, Otto CM. Spectrum of calcific aortic valve disease: Pathogenesis, disease progression, and treatment strategies. *Circulation*. 2005; 111:3316-3326.
73. Nkomo VT, J.M. Gardin JM, Skelton TN. Burden of valvular heart diseases: a population-based study. *Lancet*. 2006; 368:1005-1011.
74. Olsen MH, Wachtell K, Bella JN, Gerds E, Palmieri V, Nieminen MS. Aortic valve sclerosis relates to cardiovascular events in patients with hypertension. *Am J Cardiol*. 2005; 95:132-136.
75. Rosenhek R, Zilberszac R, M. Schemper M, Czerny M, Mundigler MG, Graf S. Natural history of very severe aortic stenosis. *Circulation*. 2010; 121:151-156.
76. Holmes DR Jr, Mack MJ, Kaul S, et al. 2012 ACCF/AATS/SCAI/STS expert consensus document on transcatheter aortic valve replacement: developed in collaboration with the American Heart Association, American Society of Echocardiography, European Association for Cardio-Thoracic Surgery, Heart Failure Society of America, Mended Hearts, Society of Cardiovascular Anesthesiologists, Society of Cardiovascular Computed Tomography, and Society for Cardiovascular Magnetic Resonance. *Ann Thorac Surg*. 2012; 93:1340-1395. PMID: 22300625.
77. Menéndez J, Luz Polo López L, Silva Guisasola J, Centella Hernández T. Cirugía cardiovascular en España en el año 2016. Registro de intervenciones de la Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular. *Cir Cardiov*. 2017; 24:381-397.
78. Johnston DR, Atik FA, Rajeswaran J, Blackstone EH, Nowicki ER, Sabik JF 3rd. Outcomes of less invasive J-incision approach to aortic valve surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2012; 144:852-858.

79. Chiang YP, Chikwe J, Moskowitz AJ, Itagaki S, Adams DH, Egorova NN. Survival and long-term outcomes following bioprosthetic vs. mechanical aortic valve replacement in patients aged 50 to 69 years. *JAMA*. 2014; 312:1323-1329.

80. Dunning J, Gao H, Chambers J, Moat N, Murphy G, Pagano D. Aortic valve surgery: marked increases in volume and significant decreases in mechanical valve use - an analysis of 41,227 patients over 5 years from the Society for Cardiothoracic Surgery in Great Britain and Ireland National database. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2011; 142:776-782.

81. S.H. Rahimtoola SH. Choice of prosthetic heart valve in adults an update. *J Am Coll Cardiol*. 2010; 55:2413-2426.

82. Bourguignon T, Bouquiaux-Stablo AL, Candolfi P, Mirza A, Loardi C, May MA. Very long-term outcomes of the Carpentier-Edwards Perimount valve in aortic position. *Ann Thorac Surg*. 2015; 99:831-837.

83. Sitges-Serra A. Tecnología o tecnolatría: ¿a dónde van los cirujanos? *Cir Esp*. 2012; 90:156-161.

84. Rosengart TK, Feldman T, Borger MA, Vassiliades Jr. TA, Gillinov AM, Hoercher KJ. Percutaneous and minimally invasive valve procedures: A scientific statement from the American Heart Association Council on Cardiovascular Surgery and Anesthesia, Council on Clinical Cardiology, Functional Genomics and Translational Biology Interdisciplinary Working Group, and Quality of Care and Outcomes Research Interdisciplinary Working Group. *Circulation*. 2008; 117:1750-1767.

85. Johnston DR, Roselli E. Minimally invasive aortic valve surgery: Cleveland Clinic experience. *Ann Cardiothorac Surg*. 2015; 4:140-147. PMID: 25870809.

86. Cuenca JL, M.A. Rodriguez-Delgadillo MA, Valle JV, Campos V, Herrera JM, Rodriguez F. Is the femoral cannulation for minimally invasive aortic valve replacement necessary? *Eur J Cardiothorac Surg*. 1998; 14:111-114.

87. Castedo E, Montero CG, Serrano-Fiz S, Roda, Ugarte J. Thoracic wall reconstruction after minimally invasive coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg*. 1997; 64:1877-1878.
88. Castedo E, Montero Ugarte J. Optimizing valve exposure with minimally invasive operations. *Ann Thorac Surg*. 1999; 67:601.
89. Gilmanov D, Solinas M, Farneti PA, Cerillo AG, Kallushi E, Filippo, et al. Minimally invasive aortic valve replacement: 12-year single center experience. *Ann Cardiothorac Surg*. 2015; 4:160-169. PMID: 25870812.
90. Nashef S, Roques F, Sharples LD, Nilsson J, Smith C, Goldstone AR. EuroSCORE II. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2012; 41:734-745.
91. Rankin JS, He X, S.M. O'Brien SM, Jacobs JP, Welke KF, Filardo G. The Society of Thoracic Surgeons risk model for operative mortality after multiple valve surgery. *Ann Thorac Surg*. 2013; 95:1484-1490.
92. Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2001; 56:146-156.
93. Afilalo J, Alexander KP, Mack MJ, Maurer MS, Green P, Allen LA. Frailty assessment in the cardiovascular care of older adults. *J Am Coll Cardiol*. 2014; 63:747-762.
94. Alfredsson J, Stebbins A, Brennan JM, Matsouaka R, Afilalo J, Peterson ED. Gait speed predicts 30-day mortality after transcatheter aortic valve replacement: results from the Society of Thoracic Surgeons/American College of Cardiology Transcatheter Valve Therapy Registry. *Circulation*. 2016; 133: 1351-1359.
95. Nishimura RA, Otto CM, Bonow RO, B. Carabello BA, Erwin JP 3rd, Fleisher LA. 2017 AHA/ACC Focused Update of the 2014 AHA/ACC Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease *J Am Coll Cardiol*. 2017; 70: 252-289.

96. Baumgartner H, Falk, Bax JJ, de Bonis M, Hamm C, Holm PJ, et al., ESC Scientific Document Group. 2017 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J*. 2017; 38:2739–2791. <http://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/ehx391>.
97. Fröhlich GM, Baxter PD, Malkin CJ, Scott DJ, Moat NE, Hildick Smith D, et al. Comparative survival after transapical, direct aortic, and subclavian transcatheter aortic valve implantation (data from the UK TAVI registry). *Am J Cardiol*. 2015; 116:1555–1559.
98. Tabata M, Umakanthan R, Cohn LH, Bolman RM, Shekar PS, Chen FY, et al. Early and late outcomes of 1000 minimally invasive aortic valve operations. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2008; 33:537-541.
99. Paredes FA, Cánovas SJ, Gil O, García-Fuster R, Hornero F, Vázquez A, et al. Cirugía mínimamente invasiva para el recambio valvular aórtico. Una técnica segura y útil más allá de lo estético. *Rev Esp Cardiol*. 2013; 66:695-600.
100. Schmitto JD, Mohr FW, Cohn LH. Minimally invasive aortic valve replacement: how does this perform in high-risk patients?. *Curr Opin Cardiol*. 2011; 26:118-122.
101. Rao PN, Kumar AS. Aortic valve replacement through right thoracotomy. *Tex Heart Inst J*. 1993; 20:307-308.
102. Von Segesser LK, Westaby S, Pomar J, et al. Less invasive aortic valve surgery: rationale and technique. *Eur J Cardiothorac Surg*. 1999; 15:781-785.
103. Ruttmann E, Gilhofer TS, Ulmer H, et al. Propensity score-matched analysis of aortic valve replacement by mini-thoracotomy. *J Heart Valve Dis*. 2010; 19:606-614.
104. Ito T, Maekawa A, Hoshino S, et al. Right infraaxillary thoracotomy for minimally invasive aortic valve replacement. *Ann Thorac Surg*. 2013; 96:715-717.

105. Brown M, McKellar S, Sundt T y Schaff H. Ministernotomy versus conventional sternotomy for aortic valve replacement: A systematic review and meta-analysis. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2009; 137:670-9.
106. Korach A, Shemin RJ, Hunter CT, et al. Minimally invasive versus conventional aortic valve replacement: a 10-year experience. *J Cardiovasc Surg*. 2010; 51:417-421.
107. Sharony R, Grossi EA, Saunders PC, et al. Minimally invasive aortic valve surgery in the elderly: a case-control study. *Circulation*. 2003; 108 Suppl 1:II43-47.
108. Sharony R, Grossi EA, Saunders PC, et al. Propensity score analysis of a six-year experience with minimally invasive isolated aortic valve replacement. *J Heart Valve Dis*. 2004; 13:887-893.
109. Glauber M, Miceli A, Gilmanov D, et al. Right anterior minithoracotomy versus conventional aortic valve replacement: a propensity score matched study. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2013; 145:1222-1226.
110. Shehada S, Öztürk O, Wottke M y Lange R. Propensity score analysis of outcomes following minimal access versus conventional aortic valve replacement. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery* 2016; 49: 464–470.
111. Merk DR, Lehmann S, Holzhey DM, et al. Minimal invasive aortic valve replacement surgery is associated with improved survival: a propensitymatched comparison. *Eur J Cardiothorac Surg* 2015; 47:11-7.
112. Soltesz EG, Cohn LH. Minimally invasive valve surgery. *Cardiol Rev*. 2007; 15:109-115
113. Phan K, Xie A, Di Eusanio M, y Yan T. A Meta-Analysis of Minimally Invasive Versus Conventional Sternotomy for Aortic Valve Replacement. *Ann Thorac Surg* 2014; 98:1499–511.